Universidad de Valladolid

Campus Universitario "La Yutera" de Palencia

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Proyecto de una planta de tratamiento y aprovechamiento de nueces en el término municipal de Villalube (Zamora)

Alumno: Raúl Lobo Andrés

Tutor: Enrique Relea Gangas

Valladolid, septiembre 2025

DOCUMENTO 1.

MEMORIA

Alumno: Raúl Lobo Andrés
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA)- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de Grado de las Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ÍNDICE MEMORIA

1. Objeto del proyecto 5
2. Agentes 5
3. Naturaleza del proyecto 5
4. Emplazamiento 6
5. Antecedentes 6
6. Bases del proyecto 7
6.1 Directrices del proyecto 7
6.1.1 Finalidad del proyecto 7
6.1.2 Condiciones impuestas por el promotor 7
6.1.3 Criterios de valor 8
6.2 Condicionantes del proyecto 9
6.2.1 Condicionantes legales 9
6.2.2 Condicionantes climáticos 9
6.2.3 Condicionantes de infraestructuras y servicios de los que dispone la parcela 9
6.3 Situación actual 10
7. Justificación de la solución adoptada 11
7.1 Condicionantes del promotor 11
7.2 Estudio de las alternativas 12
8. Ingeniería del proyecto 13
8.1 Ingeniería del proceso 13
8.1.1 Metaria prima y material auxiliar 13
8.1.2 Proceso productivo 14
8.1.3 Ingeniería del diseño 17
8.1.4 Maquinaria 20
8.1.5 Mano de obra 21
8.2 Ingeniería de las obras 22
8.2.1 Características generales 22
8.2.2 Ingeniería de instalaciones 24

9. Memoria constructiva 26
10. Cumplimiento del CTE 27
10.1 DB SE Seguridad estructural 27
10.2 DB SI Seguridad en caso de incendio 27
10.3 DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad 28
10.4 DB HS Salubridad 28
10.5 DB HE Ahorro de energía 29
11. Programación de las obras 29
12. Puesta en marcha del proyecto 30
13. estudio económico 31
14. Presupuesto económico 32

1. OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene en su redacción la función de definir el conjunto de procesos y diseñar el conjunto de instalaciones, así como las obras necesarias para la construcción, implantación y puesta en marcha de una planta de tratamiento y aprovechamiento de nueces en el término municipal de Villalube de la provincia de Zamora.

La redacción del presente proyecto cumple toda la normativa vigente, desarrollando todas las operaciones productivas, desde la recepción de materia prima hasta la expedición de los distintos productos obtenidos a partir de ésta.

2. AGENTES

El promotor "The Lobanis" otorga a Raúl Lobo Andrés, alumno del grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y alimentarias la capacidad de realizar el proyecto, encargándose del estudio, cálculo y redacción del documento técnico de una planta de tratamiento y aprovechamiento de nueces en el término municipal de Villalube de la provincia de Zamora.

El proyectista anteriormente nombrado, junto al promotor, se comprometen a llevar a cabo la designación de los diferentes contratistas responsables de ejecutar el proyecto.

3. NATURALEZA DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene como finalidad llevar a cabo la ejecución y puesta en marcha de una fábrica capaz de manipular nueces como materia prima para producir productos derivados como son nueces enteras secas, en grano o aceite de nuez de las variedades Franquette, Serr, Chandler y Hartley.

Se lleva a cabo el procesado de 350 tn de materia prima en diferentes salas permitiendo repartir en distintos formatos de presentación en venta como son bolsas de 1 kg, bolsas de 3 kg, bolsas de 5 kg, sacos de 10 kg y sacos de 20 kg para la nuez entera seca, bolsitas de 50 gr, bolsas de 150 gr, bolsas de 500 gr, cajas de 1 kg y cajas de 5 kg para la nuez seca en grano y botellas de vidrio de 200 ml y botellas de vidrio de 750 ml para el aceite de nuez.

4. EMPLAZAMIENTO

La planta se sitúa en el término municipal de Villalube en la provincia de Zamora, concretamente en la parcela 113 del polígono 1 (Laguna cueva). El emplazamiento de la fábrica es:

Referencia catastral: 49280A001001330000GJ

Municipio: Villalube

Provincia: Zamora

Coordenadas U.T.M Huso 30. ETRS 89. X: 288325; Y:4609185

El acceso a la parcela se realiza por el camino de Matilla a 400 metros del municipio de Villalube estando comunicada por la red de carreteras nacional con importantes núcleos urbanos:

- Desde Zamora, por la A-11 y ZA-P-1303, cuya distancia es de 24,8 km.
- Desde Toro, por la ZA-713 y ZA-P-1303, con una distancia de 25.3 km.
- Desde Valladolid, por la por la A-62, A-11 y ZA-P-1303, con una distancia de 97.4 km.
- Desde Benavente, por la A-6 y CL-612 con una distancia de 65.4 km.

5. ANTECEDENTES

El presente proyecto surge del interés del promotor por impulsar el aprovechamiento integral de la producción de nuez procedente de explotaciones agrícolas de la provincia de Zamora. En la actualidad, gran parte de esta producción se comercializa en bruto, lo que limita el margen de rentabilidad y reduce la capacidad de competir en mercados especializados. La creciente demanda de frutos secos, asociada al auge del consumo de alimentos saludables y a su incorporación en la industria alimentaria, genera una oportunidad estratégica para implantar procesos industriales que aporten valor añadido y diversifiquen los productos obtenidos.

La propuesta contempla la creación de una planta sobre una parcela de suelo rústico. La ubicación se selecciona por su proximidad a las zonas productoras, su accesibilidad y su idoneidad para centralizar el procesado, reduciendo costes logísticos y mejorando el control de calidad. Con estas actividades se optimiza la utilización de la materia prima, se minimizan residuos y se favorece la aplicación de criterios de economía circular.

El desarrollo de la planta incrementa la competitividad y rentabilidad del sector, genera empleo, impulsa la actividad económica local y consolida la imagen del municipio como punto de referencia provincial en la transformación de frutos secos, contribuyendo al desarrollo sostenible de la comarca.

6. BASES DEL PROYECTO

6.1 DIRECTRICES DEL PROYECTO

6.1.1 FINALIDAD DEL PROYECTO

La elaboración de este proyecto se orienta a la ejecución de las obras necesarias para la instalación y puesta en marcha de una planta destinada al tratamiento de nueces. Se plantea que dichas instalaciones permitan transformar la materia prima en una diversidad de productos con mayor valor añadido, con el fin de favorecer la rentabilidad y mejorar la competitividad en los mercados. Se considera fundamental que la planta cuente con procesos de clasificación, descascarado, limpieza y envasado que garanticen estándares de calidad y que cumplan con las normativas vigentes en materia de seguridad alimentaria. Del mismo modo, se valora la incorporación de tecnologías avanzadas de control y automatización que contribuyan a optimizar recursos, reducir costes y maximizar la eficiencia operativa.

De forma complementaria, se reconoce la importancia de integrar procedimientos que permitan el aprovechamiento integral del fruto seco y de sus subproductos, minimizando pérdidas y los destinando derivados a su comercialización. Se plantea adoptar una visión circular que promueva la sostenibilidad, genere oportunidades de diversificación y refuerce el tejido económico local. Se aspira así a consolidar una cadena de valor sólida, adaptable a las exigencias del mercado y comprometida con el entorno.

6.1.2 CONDICIONES IMPUESTAS POR EL PROMOTOR

En la redacción de este proyecto, se dejan constancia y, por ende, se integran los requisitos establecidos por el promotor que afectan de forma directa al alcance, diseño y características de la planta:

- Se establece que la planta debe ubicarse en la parcela 113 del Polígono 1 Laguna Cueva, situada al sur del municipio de Villalube (Zamora),

identificada con la referencia catastral 49280A001001330000GJ con superficie de 103.680 m^2.

- Se determina que el proceso productivo debe incorporar como materia prima la producción obtenida de las 14 hectáreas de nogales en propiedad del promotor, con una composición del 30 % para la variedad Chandler y el 70 % restante para la variedad Franquette.
- Se señala como prioritario adelantar el periodo de comercialización, posibilitando la salida al mercado antes del abastecimiento general de la zona y garantizando la calidad propia de la temporada. Para ello, resulta necesario implementar un acopio temprano y sistemas que aseguren una rápida maduración del fruto, así como la conservación de las propiedades organolépticas y sensoriales de las nueces enteras y en grano durante su almacenamiento en planta.
- Se define que la distribución de la materia prima destinada a los distintos productos procesados condiciona el dimensionado de la instalación, estableciéndose los siguientes rangos: nuez entera seca (35-80 %), nuez en grano seca (20-40 %) y aceite de nuez (0-25 %).
- Se establece que la planta debe caracterizarse por un diseño clásico y económico, integrando instalaciones modernas que permitan combinar la producción con servicios de visitas y actividades comerciales.

6.1.3 CRITERIOS DE VALOR

A continuación, se exponen los inputs establecidos junto con el promotor:

- Aprovechamiento óptimo de materias primas de ámbito local y de calidad.
- Capacidad de acceso a ayudas y subvenciones públicas destinadas a proyectos agroindustriales con impacto positivo.
- Incorporación de valor añadido mediante la diversificación de productos finales y la creación de nuevas líneas de comercialización.
- Desarrollo de procesos más eficientes mediante la automatización y profesionalización de cada etapa productiva.
- Contribución al desarrollo económico local a través de la generación de empleo estable.
- Integración de prácticas sostenibles que reduzcan la huella ambiental y refuercen la imagen responsable de la empresa.

6.2 CONDICIONANTES DEL PROYECTO

El emplazamiento de la nave en el término municipal de Villalube va a determinar una serie de condicionantes característicos que se pueden agrupar en una serie de patrones comunes:

6.2.1 CONDICIONANTES LEGALES

Se han tenido en cuenta las normas recogidas en el plan parcial de delimitación de suelo Urbano del municipio de Villalube aprobado el 27 de enero de 1988, y modificado el 08 de diciembre de 2013.

La parcela en la que se desarrolla el proyecto se encuentra en suelo urbano consolidado, con planeamiento destinado a uso industrial. Este tipo de suelo está previsto para albergar instalaciones dedicadas a la transformación de materias primas, incluyendo actividades como envasado, transporte y distribución, así como aquellas funciones complementarias necesarias para la actividad industrial principal.

Las condiciones de edificación se reflejan en el Anejo 2: Ficha urbanística.

6.2.2 CONDICIONANTES CLIMÁTICOS

Estas condiciones no afectan la actividad principal de la industria, por lo que no se consideran en general.

6.2.3 CONDICIONANTES DE INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS DE LOS QUE DISPONE LA PARCELA

La administración facilita la información de servicios a través de los planes vigentes municipales:

- Abastecimiento de agua:

La parcela podrá recibir suministro desde la red municipal prevista, la cual cuenta con las características necesarias para cubrir las necesidades de la industria.

- Red de alcantarillado:

Se implementa un sistema unitario que recoge conjuntamente las aguas negras y pluviales, conectándose a la red de alcantarillado existente. Se instalarán pozos de registro cada 50 m, pozos laterales en la calzada, sumideros y cámaras de descarga.

- Red viaria:

Las calzadas se construyen con firmes de árido compactado y cunetas a los lados.

- Red de energía eléctrica:

La parcela dispone de alimentación en Media Tensión (MT), proveniente de un centro de transformación ubicado en el límite de la parcela, con su correspondiente caja de protección. Desde allí, la energía se transforma a Baja Tensión (400/230 V) para su distribución interna. La red subterránea abastece tanto a la parcela como, si procede, a parcelas colindantes, cumpliendo los coeficientes de simultaneidad y el factor de potencia establecidos por la normativa o, en su defecto, los habituales de la compañía distribuidora. Toda la instalación se ejecutará conforme al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

- Alumbrado público:

La parcela dispone de una red de alumbrado público subterránea, con cable de cobre aislado a 1 kV, protegido en tubos de PVC y conductos de hormigón prefabricado, a una profundidad mínima de 50 cm. Los báculos son troncocónicos y los puntos de luz se distribuyen de forma bilateral. Las luminarias son cerradas, con cierre antivandálico o muy resistente, utilizando lámparas de vapor de sodio de alta presión de 250 W y 150 W.

- Telecomunicaciones:

Las redes telefónicas y de telecomunicaciones son también subterráneas, incluyendo las arquetas correspondientes. Los armarios de control o centrales telefónicas deben integrarse preferentemente dentro de la edificación.

6.3 SITUACIÓN ACTUAL

La parcela en la que se ve a edificar la industria se sitúa en la Parcela 113, Polígono 1. LAGUNA CUEVA, Villalube (Zamora), la cual cuenta con los servicios nombrados:

- Abastecimiento de agua
- Red de saneamiento
- Red viaria
- Red de energía eléctrica
- Alumbrado público
- Telecomunicaciones

7. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Se realiza una exposición de las alternativas consideradas durante la elaboración del proyecto, partiendo de los requisitos planteados por el promotor y evaluando cada opción en función de un análisis multivariable. Se ha valorado los aspectos sobre los condicionantes internos y externos, los criterios de valor y los objetivos del proyecto, con el fin de justificar las decisiones adoptadas y garantizar su viabilidad, rentabilidad y la adecuada respuesta a las necesidades planteadas.

7.1 CONDICIONANTES DEL PROMOTOR

El promotor mediante su acción participativa del proyecto establece una serie de criterios que se deben respetar a la hora de ejecutar la redacción del proyecto, expuestos a continuación:

- El diseño de la nave tiene que ubicarse en la parcela 113, del polígono 1, Laguna Cueva, Villalube, Villalube, Zamora (España).
- Las características de diseño de las instalaciones se deben adecuar a las características de la materia prima en cuanto a variedad de nuez se refiere, ya que esta debe garantizar un procesado de al menos las 14 ha de cultivo propiedad del promotor con una representación del 30% para lavariedad Chandler y un 70 % para la nuez Franquette.
- La capacidad productiva tiene que garantizar una rápida disponibilidad del producto para su comercialización.
- Se establecen los productos y cantidades relativas máximas y mínimas a comercializar para los cuales la planta tiene que poseer la tecnología de elaborar: Nuez entera seca (35-80%), nuez seca en grano (20-40%) y aceite de nuez (0-25%).
- La planta debe diseñarse de forma integrada entre el proceso productivo y las laboras técnicas, comerciales y administrativas requeridas para la gestión de negocio.

7.2 ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS

Ante la necesidad de redacción del proyecto se han evaluado una serie de alternativas a la hora de obtener la mejor solución de diseño. Éstas han sido evaluadas en el Anejo 1: ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS, del presente proyecto, mediante un análisis multivariable de ponderación proporcional criterios como valoración de la adecuación al mercado, disponibilidad de materia prima, recursos auxiliares, mano de obra, generación de riqueza, funcionalidad y coste, entre otros criterios relevantes.

Tras el estudio se obtienen las opciones mejor valoradas y en las cuales el proyecto basa su elaboración:

En cuanto a la capacidad de la planta, se seleccionó una industria de tamaño medio, con recepción anual de 350.000 kg de nueces, ya que ofrecía el mejor equilibrio entre adecuación al mercado, abastecimiento de materia prima y disponibilidad de recursos humanos y auxiliares.

Para las materias primas, se optó por la que combina variedades Franquette y Serr para nueces secas en grano, Chandler y Hartley para nueces enteras secas, y Franquette para aceite, garantizando calidad, rendimiento y presencia local.

Respecto al envasado, se eligieron formatos variados para atender tanto al mercado minorista como mayorista: las nueces enteras se presentan en bolsas de diferentes tamaños (1, 3 y 5 kg) y en sacos de 10 y 20 kg, optimizando la manipulación y almacenamiento; las nueces secas en grano se distribuyen en bolsitas de 50 a 500 g y en cajas de 1 y 5 kg, facilitando la venta a distintos tipos de clientes; y el aceite de nuez se envasa principalmente en botellas de vidrio de 200 y 750 ml, combinando facilidad de transporte, atractivo para el consumidor y eficiencia comercial.

Finalmente, en términos de diseño constructivo, se seleccionó un conjunto de naves independientes que facilita la ampliación futura y la funcionalidad de los procesos, y como material principal se optó por acero estructural, por su resistencia, durabilidad y capacidad de adaptación a las cargas y exigencias de la planta.

Estas decisiones reflejan la búsqueda de la opción óptima, equilibrando eficiencia productiva, viabilidad técnica y económica, así como la satisfacción de los objetivos del proyecto.

8. INGENIERÍA DEL PROYECTO

8.1 INGENIERÍA DEL PROCESO

Se realiza un desarrollo del proceso productivo de la nuez, considerando sus tres productos derivados: nuez seca entera, nuez seca en grano y aceite de nuez. Se realiza el diseño sobre las etapas comunes y específicas de cada producto, desde la recepción de la materia prima hasta el almacenamiento del producto final, destacando la importancia de cada operación en la calidad y eficiencia del proceso.

Para ello se realiza una exposición de todos los aspectos relacionados con la ejecución de las operaciones necesarias en el estudio de las materias primas y materiales auxiliares, el diseño y la implementación del proceso productivo, la selección de maquinaria, la organización del personal y la planificación de espacios en la planta.

8.1.1 METARIA PRIMA Y MATERIAL AUXILIAR

La única materia prima que se procesará en la planta es la nuez común (Juglans regia), un fruto seco de alto valor nutritivo. El fruto se compone de una parte externa carnosa y de una parte interna, el endocarpio, que contiene la semilla. Para los productos de interés —nuez entera seca, nuez en grano y aceite de nuez— se utiliza principalmente esta parte interna, mientras que la cáscara externa se elimina durante la recolección, el transporte o mediante el despelonado, generando un subproducto que requiere gestión. Las variedades que se procesarán, como Chandler, Hartley, Franquette y Serr, han sido seleccionadas según sus características de tamaño, calidad del grano, facilidad de descascarado y destino final, para cada uno de sus productos finales.

En cuanto al material auxiliar, se considera todo aquello que no forma parte del producto final, pero es indispensable para el proceso. El agua, utilizada tanto en el lavado de la nuez como en la producción de aceite, debe ser potable cuando entra en contacto directo con la materia prima. El material de envasado se adecua a garantizar y preservar la calidad y características de cada producto de la forma óptima posible. En el proceso se emplea como material intermedio cajas BigBox codificadas por colores para la correcta segregación de nueces según su destino, facilitando el manejo interno y evitando mezclas entre lotes.

8.1.2 PROCESO PRODUCTIVO

Al presentarse tres productos diferenciados que parten de la misma materia prima, se procede al desarrollo de los procesos comunes entre los distintos elementos, para posteriormente realizar una descripción pormenorizada de los procesos específicos.

Los comunes a los tres productos derivados de la nuez incluyen la recepción y registro de la materia prima, el acopio del material auxiliar, la limpieza en seco y húmeda, el despelonado, el lavado y el secado hasta alcanzar la humedad óptima, seguido de un almacenamiento pre-procesado que garantiza la trazabilidad y organización del producto. A partir de allí, cada derivado sigue su línea específica: la nuez entera seca se calibra, envasa y almacena; la nuez en grano pasa por descascarado, inspección, calibrado, envasado y almacenamiento; y el aceite se obtiene mediante molturación, batido, separación, maduración y envasado, asegurando la calidad y estabilidad del producto final.

La exposición completa de cada etapa se desarrolla en el Anejo 3: INGENIERÍA DEL PROCESO del presente proyecto, se reflejan de forma esquemática a través de los diagramas de flujo correspondientes:

DIAGRAMA DE FLUJO PARA LAS OPERACIONES COMUNES A LOS TRES PRODUCTOS

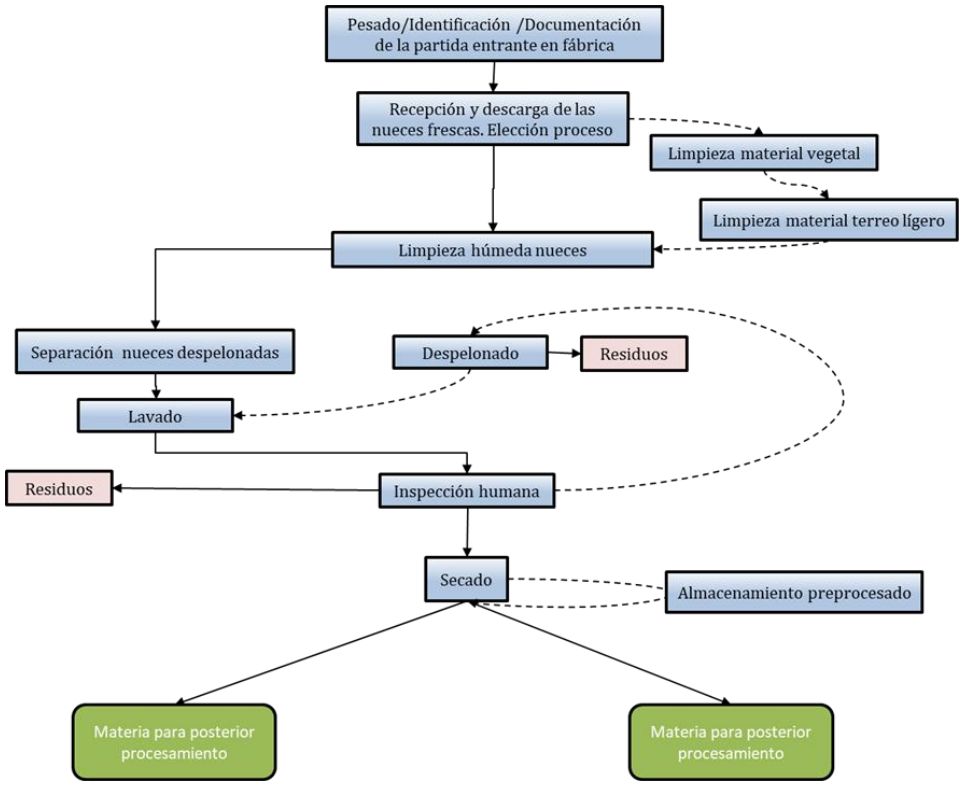


DIAGRAMA DE FLUJO DE LAS OPERACIONES DE NUEZ SECA ENTERA

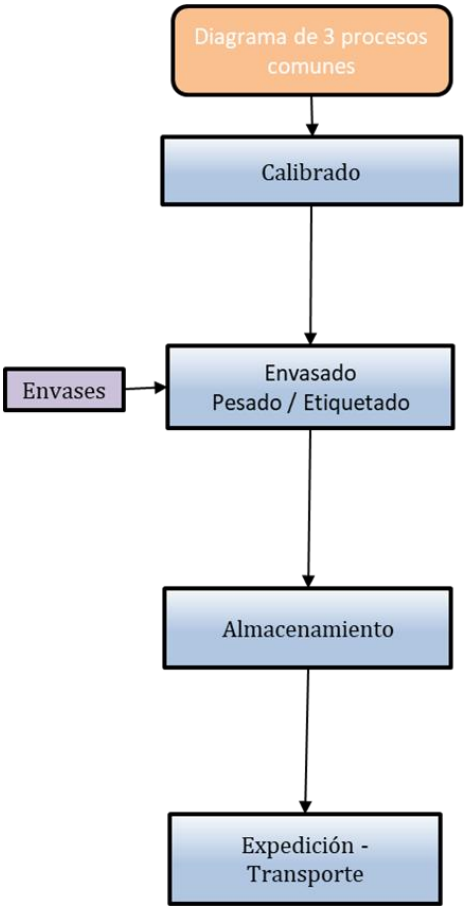
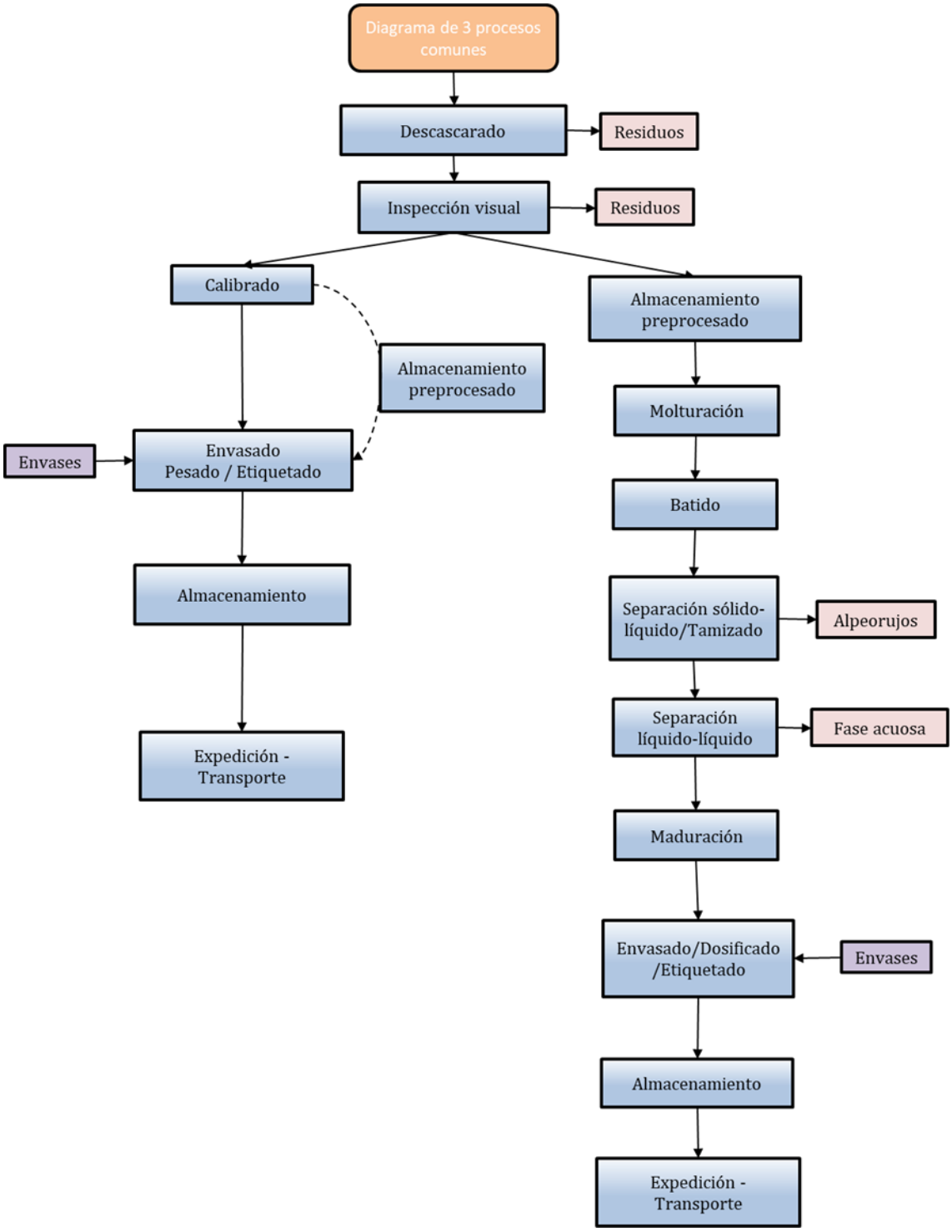


DIAGRAMA DE FLUJO DE LAS OPERACIONES DE NUEZ SECA EN GRANO Y ACEITE



8.1.3 INGENIERÍA DEL DISEÑO

La planta de procesamiento de nueces está diseñada con un flujo lineal desde la recepción de materia prima hasta la expedición del producto terminado, optimizando la ubicación de áreas funcionales y la conectividad entre equipos.

La capacidad anual máxima es de 350.000 kg de nuez fresca, con picos diarios de 30.000 kg, considerando procesos continuos hasta el secado y procesamiento por lotes posteriormente. Se calculan las cadencias de cada línea desarrollados en el Anejo 3: Ingeniería del proceso de éste proyecto, ajustando equipos, módulos y tiempos de trabajo para garantizar la producción y almacenamiento de nuez entera, nuez en grano y aceite.

La determinación de los espacios de la planta considera superficies estáticas, de gravitación y de evolución, dimensionando pasillos, áreas de trabajo, almacenes y depósitos según la densidad y volumen de producto. Los almacenes permiten almacenar hasta 315.000 kg de nuez seca, distribuidos en dos almacenes principales, más un almacén de material auxiliar. La sala de máquinas centraliza equipos de frío, neumática y cuadros eléctricos, asegurando mantenimiento y continuidad de los procesos.

En conjunto, la planta integra eficiencia operativa, control de calidad y almacenamiento suficiente para cubrir la producción estacional y la demanda anual, garantizando un flujo de trabajo continuo y optimizado.

TABLA 1: CUADRO RESUMEN DE LAS SALAS CON SUPERFICIES Y CAPACIDADES

Área	Superficie (m^2)	Función	Volumen / Capacidad de producto
Recepción y limpieza	211	Pesado de materia prima, registro, toma de muestras, limpieza seca y húmeda, separación de pericarpio y despelonado	Descarga máxima: 30.000 kg/día; alimentación de tolvas: 100 kg/min
Secado	300	Eliminación de agua de las nueces	Procesamiento simultáneo: 60.000 kg de nuez fresca; cubicaje: 150 m^3
Procesos post-secado	266,8	Calibrado de nueces enteras secas, rotura mecánica de nuez en grano, selección visual y preparación para envasado	Nueces enteras: 252.000 kg/año (85 %); nuez en grano: 102.375 kg/año; embolsado de nuez en grano: 63.000 kg; aceite: 39.375 kg/año
Bodega / Almazara	97,5 / Depósitos 13.522 L	Extracción y maduración de aceite, almacenamiento de palets	Producción mensual de aceite: 6.760 L; depósitos para 2 lotes

Área	Superficie (m^2)	Función	Volumen / Capacidad de producto
Envasado	178,5	Embolsado de nueces enteras y en grano, mallas y bolsas de venta	Sacos: 100.800 kg/año (40 %); bolsas: 151.200 kg/año (60 %)
Almacén 1	164,1	Almacenamiento de nueces secas y en grano según etapas de proceso	Capacidad: 75 % de cubicaje; densidad: 360 kg/m^3; hasta 656,25 m^3
Almacén 2	72,9	Almacenamiento de productos paletizados	Capacidad: 25 % de cubicaje; hasta 218,75 m^3
Almacén material auxiliar	54	Almacenamiento de materiales auxiliares	Capacidad: 135 pallets; rotación periódica según demanda
Oficinas, laboratorio, comedor, vestuarios y aseos	~360	Gestión administrativa, control de calidad, comedor y servicios para personal	N/A
Sala de máquinas	229,5	Equipos neumáticos, de frío y cuadros eléctricos	Soporta operación continua de la planta

DISEÑO DE LA PLANTA

Bajo el criterio obtenido en el análisis de alternativas, el edificio cuenta con una sola planta, en donde se ubican todas las áreas expuestas. En el Documento 2: Planos se detalla su definición.

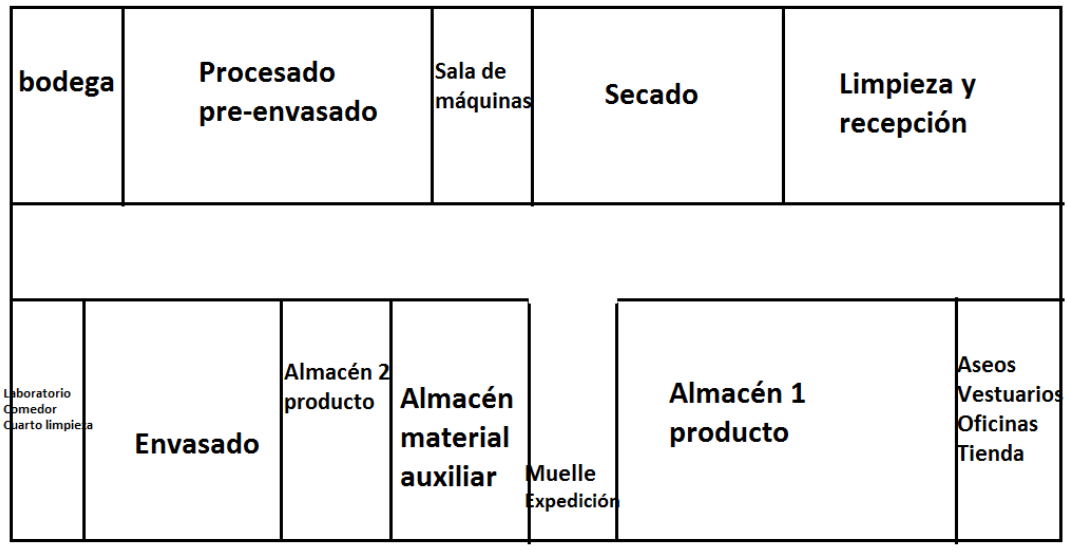


ILUSTRACIÓN 1: CROQUIS DE LA PLANTA

8.1.4 MAQUINARIA

La maquinaria que se va a emplear en la producción en las distintas áreas, se desarrolla completamente las características técnicas de todos los equipos en el Anejo 3: Ingeniería del proceso:

1. Pesaje

- Básculas y plataformas de pesaje (báscula puente, plataformas empotradas, báscula manual).

2. Transporte y manipulación

- Cintas transportadoras y elevadores (tolvas, bandas, elevadores con paletas, transportes intermedios).
- Volcadoras hidráulicas y carretilla elevadora.

3. Separación mecánica y limpieza

- Separadores por rotor o tambor (eliminador de material vegetal, tambores rotativos, despelonador, lavadora rotativa).
- Soplantes y mesas vibratorias/dinámicas para separación por densidad, tamaño o inspección.
- Estanques de flotación y tolvas dosificadoras con bandeja vibratoria.

4. Secado

- Módulos de secado con bandeja inclinada.
- Quemadores con soplante (inducción de flujo de aire).

5. Clasificación y calibrado

- Calibrador de nueces (cilindros perforados).

6. Rotura mecánica

- Líneas de descascarado y rotura (cepillos, mesas vibratorias, soplantes, elevadores).

7. Molienda y mezcla

- Molino de martillos.

- Grupo de batido.
- Bombas de pasta.

8. Separación de líquidos

- Decánter de 2 fases.
- Vibrofiltro.
- Centrífuga vertical.
- Bombas de trasiego.
- Depósitos de maduración.

9. Envasado y embalaje

- Formadoras, pesadoras (lineales, dinámicas, cangilones), envasadoras verticales, cerradoras de cajas, paletizadora, termoselladora, acumuladores, detectores de metales y cintas de línea de envasado.
- Equipo de envasado y etiquetado final de aceite.

8.1.5 MANO DE OBRA

Se enumeran las funciones de los puestos de trabajo presentes en el proceso productivo:

- 8 Operarios
- 1 Carretillero
- Responsable de almacén auxiliar
- Responsable de mantenimiento
- Responsable de limpieza
- Responsable envasado
- Responsable de la bodega
- Responsable de Logística
- Responsable de calidad
- Responsable de producción
- Factory director

La actividad anual se diferencia entre el calendario de campaña y horario regular de fuera de campaña.

8.2 INGENIERÍA DE LAS OBRAS

8.2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

El diseño de la edificación consiste en dos naves adosadas a dos aguas, a través de una tipología de pórticos, de base conjunta rectangular, con una superficie total de 2597 m^2, referida respecto a la cara interna de la tabiquería exterior del edificio, siendo las medidas de 75x35 m, dadas entre ejes de los pilares exteriores de los dos pórticos hastiales.

Cada pórtico presenta una dimensión diferente de luz, siendo la nave 1 de mayor luz, 20 metros frente a la nave 2, que presenta una anchura de 15 metros entre ejes de pilares. Visible en el Documento 2: Plano 07. Plano de perspectiva de estructura.

La nave comprende un único nivel dónde se desarrollan este conjunto de actividades.

La nave se encuentra comprendida en su totalidad en una única cota ±0.00 m.

ESTRUCTURA METÁLICA

El edificio presenta dos tipologías de pórticos. El pórtico hastial, son dos y están presentes en las fachadas, compuesto de 7 pilares HEB, los dos exteriores HEB 260 y los cinco interiores HEB 200. El pórtico tipo se intercala cada 5 metros entre los dos pórticos hastiales, sumando un total de 14 bloques, presenta 3 pilares HEB, de igual forma los exteriores están constituidos por HEB 260 y el interior es HEB 200.

Los dinteles IPE que conforman la parte superior del pórtico difieren de la nave que conformen, la de mayor luz, 20 metros entre eje de pilares, un dintel IPE 330, la nave de menor luz, 15 metros entre eje de pilares presenta un dintel con dimensión de perfil IPE 270. Todas las uniones en los nudos entre los dinteles del pórtico con los respectivos pilares son ejecutadas a través de del alma del perfil con cartela de chapa y pletina de testa.

Las correas de acero S235 y de perfil IPE80 distan sobre el plano del dintel que las soporta a una distancia de 1.875 m en la nave de menor luz y de 1.675 m en la nave

de mayor luz. La longitud permite la ocupación de dos vanos, por lo que requieren 10 metros.

CIMENTACIÓN

Se realiza por medio de zapatas de hormigón armado de diferentes dimensiones. La dimensión de las zapatas de los pórticos hastiales es 2.9x2x0.5 m. el resto de las zapatas presentes en los pórticos tipos tienen una dimensión diferente dependiendo del pilar sobre el que caigan, en las zapatas exteriores 3.2x2.2x0.7, mientras que en la zapata interior 2.1x1.4x0.8. Las zapatas son centradas sobre el pilar.

FACHADAS Y PARTICIONES

El cerramiento de fachada empleado principal es panel tipo sándwich autoportante. En la entrada a la zona de tienda, vestuarios, oficina y aseos es de muro cortina.

Toda la compartimentación interior vertical se diseña empleando la misma estructura de panel sándwich exterior de distinto dimensionado para la parte productiva de la planta, de igual forma, se diferencia la zona de oficinas, tienda, vestuarios y aseos con escaparate de vidrio para la tienda y oficinas. En baños se realiza la divisoria con mampara modular de tablero aglomerado 16 mm, y las paredes con alicatado de azulejo acabado liso sobre superficie interior de yeso. En los vestuarios guarnecido de yeso sobre superficie vertical de yeso y posterior pintado.

Toda la planta presenta una compartimentación horizontal sobre la que discurren la mayoría de las instalaciones a una cota de 6.5m a cara exterior de panel sobre solera, a excepción de la sala de tienda/vestuarios/oficina/Aseos cuya cota es de 4 m sobre solera.

CUBIERTA

Cada nave diseñada presenta una cubierta a dos aguas, ambas con una altura a cumbrera de 8.39 m, por lo que la pendiente en la nave de mayor luz es del 10%, mientras que la pendiente de la nave de luz 15 m es del 13%. La cubierta está conformada por una doble chapa de acero galvanizado por ambas caras, prelacado y un espesor de 0.6 mm cada chapa. Junto con el núcleo central, un aislante de espuma de poliuretano de 30 cm de espesor.

MURO CORTINA Y VENTANAS

El muro cortina se resuelve mediante montantes circulares que soportan los cristales, con una modulación de 1,38 m (Norte) y 1,46 m (Este) en eje vertical, y de 1,62 m (Norte) y 1,75 m (Este) en eje horizontal, referida a la base maestra.

Se dispone de una única ventana oscilobatiente de 1 hoja adaptable al panel de la pared exterior del laboratorio.

PUERTAS Y MUELLES

Las instalaciones cuentan con puertas rápidas, puertas abatibles, puerta corredera, todas con sus correspondientes protecciones siempre que estén ubicadas en salas de trabajo

El muelle está formado por puerta seccional motorizada de panel sándwich y abrigos aislantes para carga y descarga con rampa labiada hidráulica.

PAVIMENTOS

La base completa de la nave presenta un forjado de solera de hormigón compactada acabado en cuarzo corindón en las salas de trabajo mientras que en las oficinas/tienda/aseos/vestuarios se ejecuta un solado de baldosas cerámicas, fijado a la capa compresora del forjado y recibido con adhesivo cementoso.

Se dispondrá de acera en todo el perímetro de la nave salvo en los accesos de los muelles.

8.2.2 INGENIERÍA DE INSTALACIONES

Se desarrollan 4 instalaciones principales para dar servicio a todas las necesidades de la industria, desarrollándose todos los cálculos y características técnicas en el Anejo 5.2: Cálculo de las instalaciones.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Se establece la descripción general de la instalación desde la derivación de acometida general.

Se parte de la definición de las necesidades energéticas del proyecto, determinando la potencia total requerida, 333.3 kW y el tipo de suministro adecuado. Se procede al cálculo de cargas y a la estimación de la demanda eléctrica, considerando los factores de simultaneidad y utilización propios de cada área de consumo

Se ejecuta un cálculo que permite abordar el dimensionamiento de conductores y canalizaciones, verificando caídas de tensión y condiciones de seguridad. De igual manera, se justifican los sistemas de protección frente a sobrecargas, cortocircuitos y contactos indirectos, así como la red de puesta a tierra.

Finalmente, el estudio se completa con la definición de cuadros de distribución, proyectado en 14 subcuadros, el esquema unifilar y los planos correspondientes, de forma que quede garantizado tanto el cumplimiento de la normativa vigente como la seguridad y operatividad de la instalación proyectada.

INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

Se justifica las condiciones de diseño y de los cálculos necesarios para garantizar el suministro de agua fría y caliente en la industria, conforme a lo establecido en el DB HS-4: Suministro de agua del Código Técnico de la Edificación (CTE).

Se parte de la disponibilidad de la red municipal prevista en el emplazamiento. Para la producción de agua caliente sanitaria (ACS), y dado el reducido número de puntos de consumo, se opta por la instalación de un calentador eléctrico, considerado como la alternativa más adecuada y eficiente.

En cuanto a la distribución, se diferencian dos redes de abastecimiento dentro de la nave:

- Red municipal: destinada a suministrar agua potable a los puntos de uso de las distintas salas, incluyendo equipos como la lavadora, el estanque de flotación y el calentador del grupo de batido, además de los lavabos y el propio calentador de ACS.
- Red interna desde depósito de aguas grises: concebida exclusivamente para el abastecimiento de inodoros y urinarios, contribuyendo a una gestión más eficiente de los recursos.

Las condiciones de acometida, con una presión de 25 m.c.a. y un caudal de 8,30 l/s, se consideran adecuadas para el correcto funcionamiento de las instalaciones proyectadas.

Se ejecuta la instalación de grupos de presión tanto para garantizar la presión mínima en el punto más desfavorable de la instalación como para impulsar el agua contenida en el depósito de aguas grises.

INSTALACIÓN DE SANEMIENTO

Se realiza el diseño y cálculo de la red de saneamiento que permita la evacuación de las aguas residuales, tanto las procedentes de consumo humano, como las de origen pluvial ya que la red de alcantarillado municipal no dispone de ramales diferenciados en el punto de expulsión. Se proyecta un sistema separativo con el propósito de optimizar el uso del agua, estableciendo una red diferenciada según su origen:

- Red destinada a la evacuación de aguas pluviales.
- Red para la conducción de aguas residuales.

Cada una de estas redes cuenta con sus propias derivaciones y bajantes, manteniéndose independientes entre sí.

INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO

Para dar respuesta a las necesidades de suministro de aire comprimido vinculadas a las operaciones contempladas en el Anejo 3: Ingeniería del proceso, se plantea el diseño de la instalación neumática que permitirá atender las siguientes actividades:

- Llenado de sacas y bolsas de nuez entera seca.
- Rotura mecánica de la nuez.
- Llenado de bolsas con nuez seca en grano.
- Producción y embotellado del aceite de nuez.

La instalación se proyecta como una red única de aire comprimido, ejecutada en tubería de aluminio con racores estancos de paso total, lo que permite optimizar el consumo, facilitar el montaje y minimizar riesgos de corrosión.

9. MEMORIA CONSTRUCTIVA

La memoria de cálculo de la estructura metálica proporciona una explicación detallada sobre la forma en que se han realizado los cálculos correspondientes a las distintas ingenierías involucradas en el desarrollo de un proyecto de construcción.

En lo que respecta al cálculo estructural, se documentan los procedimientos y análisis utilizados para definir las secciones de los elementos estructurales. Asimismo, se explican los criterios aplicados en el cálculo de cada componente, incluyendo cargas permanentes y variables, factores sísmicos y de seguridad, así como todos los parámetros necesarios para garantizar la correcta determinación y dimensionamiento de la estructura.

Se ha utilizado el software Metalpla XE11 Plus para ejecutar los cálculos.

10. CUMPLIMIENTO DEL CTE

En este apartado se declara que el proyecto cumple el CTE, ya que el edificio y sus instalaciones se han proyectado y calculado siguiendo los Documentos básicos del Código técnico de la Edificación expuestos a continuación:

10.1 DB SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

La finalidad es establecer normas y procedimientos que garanticen que el edificio presenta un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones y condiciones previsibles durante su construcción y uso previsto.

La edificación se desarrollará cumpliendo todos los requisitos establecidos en el presente proyecto.

La industria satisface las exigencias fundamentales:

- SE 1: Resistencia y estabilidad, asegurando que no existan riesgos indebidos y que la estructura mantenga su integridad frente a las acciones previstas durante la construcción y el uso del edificio.
- SE 2: Aptitud de servicio, garantizando que no se produzcan deformaciones excesivas ni deterioros o fallos que afecten al correcto funcionamiento del edificio.

10.2 DB SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

En este caso se consigue definir normas y procedimientos que permitan garantizar las exigencias básicas de seguridad frente a incendios. La correcta aplicación de cada sección asegura el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente.

Exigencias principales:

- Minimizar el riesgo de que los usuarios sufran daños por un incendio de origen accidental, considerando el diseño, construcción, uso y mantenimiento del edificio.
- Cumplir con los niveles mínimos de calidad establecidos para el requisito básico de seguridad frente a incendios.

El ámbito de aplicación se ajusta a lo establecido de forma general en el CTE, artículo 2, exceptuando edificios, establecimientos y zonas industriales, a los cuales se aplicará la normativa específica, que en nuestro caso se utiliza como referencia: "Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales".

La correcta implementación de este Documento Básico se refleja en el Anejo 7: Protección contra incendios. Además, la estructura cuenta con un perfil de acero reforzado, lo que permite mantener la estabilidad durante más tiempo en caso de incendio, cumpliendo todas las exigencias básicas.

10.3 DB SUA SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

Este Documento Básico tiene como objeto definir normas y procedimientos que garanticen las exigencias fundamentales de seguridad y accesibilidad. Su objetivo es limitar a niveles aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños durante el uso previsto de los edificios, considerando el diseño, la construcción, el uso y el mantenimiento. Además, busca asegurar un acceso y utilización seguros, independientes y no discriminatorios para personas con discapacidad.

El presente proyecto cumple con todos los requisitos especificados en los siguientes documentos:

- Seguridad frente al riesgo de caídas (DB-SUA 1)
- Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento (DB-SUA 2)
- Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos (DB-SUA 3)
- Seguridad frente al riesgo de iluminación insuficiente (DB-SUA 4)
- Seguridad frente al riesgo derivado de alta ocupación (DB-SUA 5)
- Seguridad frente al riesgo de ahogamiento (DB-SUA 6)
- Seguridad frente al riesgo generado por vehículos en movimiento (DB-SUA 7)
- Seguridad frente al riesgo de descargas eléctricas por rayos (DB-SUA 8)
- Accesibilidad (DB-SUA 9).

10.4 DB HS SALUBRIDAD

Este documento tiene como finalidad definir normas y procedimientos que garanticen las exigencias fundamentales de salubridad. Su objetivo es mantener bajo control los riesgos de que los usuarios sufran molestias o enfermedades durante el uso normal de los edificios, así como prevenir el deterioro de los propios edificios y minimizar impactos negativos sobre el entorno inmediato, considerando el diseño, la construcción, el uso y el mantenimiento.

El proyecto presentado cumple con todas las exigencias básicas recogidas en los siguientes apartados:

- Protección frente a la humedad
- Recogida y evacuación de residuos
- Calidad del aire interior
- Suministro de agua
- Evacuación de aguas

10.5 DB HE AHORRO DE ENERGÍA

Este documento tiene como finalidad establecer normas y procedimientos para garantizar el cumplimiento del requisito básico de eficiencia energética. Su objetivo es promover un uso racional de la energía necesaria en los edificios, reduciendo su consumo a niveles sostenibles y asegurando que parte de dicha energía provenga de fuentes renovables.

El proyecto presentado satisface todas las exigencias básicas recogidas en los siguientes apartados:

- Limitación de la demanda energética
- Rendimiento de las instalaciones térmicas
- Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
- Contribución solar mínima para agua caliente sanitaria
- Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

11. PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

Para planificar la programación de las obras se ha considerado el presupuesto disponible para ejecutar todas las unidades de obra, coordinando las fases de trabajo de manera que se optimice la duración del proyecto y se reduzcan al mínimo posibles retrasos y los costes asociados.

Esta planificación se realiza siempre garantizando la seguridad en el trabajo y procurando minimizar interferencias entre las distintas fases.

Herramientas como el Grafo PERT y el Diagrama de Gantt facilitan la programación y seguimiento de las unidades de obra durante su desarrollo, los cuales se incluyen en el Anejo 6: Programación para la ejecución.

Es importante tener en cuenta la documentación necesaria a lo largo de todo el proceso: antes de iniciar las obras se deben obtener ciertos permisos y licencias, y al concluirlas se requiere tramitar otros documentos específicos.

La duración total del proyecto, así como sus fechas de inicio y fin, mostradas en los diagramas, son:

- Fecha de inicio: 01/10/2025
- Fecha de fin: 20/06/2026
- Duración total del proyecto: 262 días

Se detalla en diagrama de Gantt desarrollado para la ejecución del proyecto en el Anejo 6. Programa para la ejecución.

12. PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

Para la puesta en marcha de un proyecto, una vez definida la programación de las obras, se contará con una documentación de seguimiento que incluirá, como mínimo:

- El Libro de Órdenes y Asistencias, conforme al Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
- El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- El proyecto, junto con sus anejos y modificaciones, debidamente autorizados por el director de obra.
- La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas.
- El certificado final de la obra, de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.

En el Libro de Órdenes y Asistencias, tanto el director de obra como el director de ejecución registrarán las instrucciones y anotaciones correspondientes a sus funciones y responsabilidades.

El Libro de Incidencias se llevará a cabo siguiendo la normativa específica de seguridad y salud vigente.

13. ESTUDIO ECONÓMICO

Se realiza un estudio económico de análisis para la planta de procesado con una vida de 25 años la obra civil ye instalaciones y 10 años para la maquinaria con capacidad de renovación.

Se ejecutan dos supuestos financieros: un primer tipo con aportación propia del capital por medio del promotor y un segundo mediante una financiación terna del 80% de la inversión inicial con un 4.5% de interés compuesto mediante pago de intereses lineal a lo largo del periodo. Ambos casos cuentan con los mismos datos económicos:

- Inflación:2,4%
- Incremento de cobros: 3,58%
- Incremento de pagos: 1,55%
- Tasa de actualización: 5%

Los resultados obtenidos son los siguientes:

TABLA 2:CUADRO RESUMEN RESULTADOS DEL ESTUDIO ECONÓMICO

Financiación	Tasa de actualización	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Beneficio/Inversión	Tasa interna de rendimiento (TIR)
Propia	5.00 %	20,658,247.82 €	8	3.92	21.34 %
Ajena (80%)	5.00 %	15,843,744.31 €	12	3.01	15.03 %

Existe un mejor resultado en la modalidad de financiación propia que mejora la tasa de actualización en caso de la solicitud del préstamo.

Por otro lado, las tasas internas de rendimiento obtenidas son, en ambos casos, superiores a la tasa de actualización considerada del 5%. De este modo, la inversión es viable y rentable en los dos supuestos incluidos en esta evaluación económica, tanto en los casos más favorables como en los casos más desfavorables según el análisis de sensibilidad presentado.

14. PRESUPUESTO ECONÓMICO

Capítulo	Importe	%
Capítulo 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.	87.283,04	2,51
Capítulo 1.1 PREVIOS.	15.073,63	0,43
Capítulo 1.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS.	5.649,59	0,16
Capítulo 1.2.1 ZAPATAS.	2.969,63	0,09
Capítulo 1.2.2 VALLADO PERIMETRAL.	2.679,96	0,08
Capítulo 1.3 NIVELACIÓN.	66.559,82	1,92
Capítulo 2 CIMENTACIÓN.	93.429,14	2,69
Capítulo 2.2 ZAPATAS.	44.585,58	1,28
Capítulo 2.3 RIOSTRA VALLADO PERMETRAL.	46.264,76	1,33
Capítulo 3 SANEAMIENTO.	65.496,22	1,89
Capítulo 3.1 AGUAS PLUVIALES CUBIERTA.	40.158,53	1,16
Capítulo 3.1.1 SUSPENDIDO.	8.232,67	0,24
Capítulo 3.1.2 BAJANTE.	4.511,39	0,13
Capítulo 3.1.3 ENTERRADO.	12.641,75	0,36
Capítulo 3.1.4 ARQUETAS.	9.619,30	0,28
Capítulo 3.1.5 DEPOSITOS.	5.153,42	0,15
Capítulo 3.2 AGUAS RESIDUALES.	21.233,63	0,61
Capítulo 3.2.1 RED INTERIOR SANITARIOS.	6.034,04	0,17
Capítulo 3.2.2 ENTERRADO.	4.814,90	0,14
Capítulo 3.2.3 ARQUETAS.	1.703,52	0,05
Capítulo 3.2.4 CONEXIONES.	8.681,17	0,25
Capítulo 3.3 VENTILACIONES.	4.104,06	0,12
Capítulo 4 ESTRUCTURA METÁLICA.	172.788,60	4,97
Capítulo 4.1 ESTRUCTURA.	169.167,64	4,87
Capítulo 4.1.1 PILARES.	82.016,35	2,36
Capítulo 4.1.2 VIGAS.	55.095,90	1,59
Capítulo 4.1.3 CORREAS Y PERFILES.	32.055,39	0,92
Capítulo 4.2 CONEXIONES ESTRUCTURALES.	3.620,96	0,10
Capítulo 5 FACHADAS Y PARTICIONES.	314.114,92	9,04
Capítulo 5.1 DISTRIBUCIÓN PANEL.	314.114,92	9,04
Capítulo 5.1.1 VERTICAL.	175.698,45	5,06
Capítulo 5.1.2 TECHOS.	138.416,47	3,99

Capítulo	Importe	%
Capítulo 6 CUBIERTA.	210.685,47	6,07
Capítulo 6.1 CUBIERTA SADWICH.	143.024,30	4,12
Capítulo 6.2 CANAL INTERIOR.	14.166,44	0,41
Capítulo 6.3 CANAL EXTERIOR.	8.478,20	0,24
Capítulo 6.4 REMATES Y PETOS.	13.920,96	0,40
Capítulo 6.5 SEGURIDAD.	7.720,23	0,22
Capítulo 6.6 AIREADORES ESTÁTICOS.	23.375,34	0,67
Capítulo 7 MURO CORTINA Y VENTANAS.	110.293,06	3,18
Capítulo 7.1 VENTANAS.	223,99	0,01
Capítulo 7.2 MURO CORTINA.	110.069,07	3,17
Capítulo 8 PUERTAS Y MUELLES.	72.205,72	2,08
Capítulo 8.1 RÁPIDAS.	39.163,68	1,13
Capítulo 8.2 SERVICIO PIVOTANTE.	3.083,68	0,09
Capítulo 8.3 MUELLES.	13.582,38	0,39
Capítulo 8.4 PROTECCIONES PUERTAS.	16.375,98	0,47
Capítulo 8.4.1 RÁPIDAS.	5.384,88	0,16
Capítulo 8.4.2 SERVICIO PIVOTANTES.	10.316,16	0,30
Capítulo 8.4.3 MUELLES.	674,94	0,02
Capítulo 9 PAVIMENTOS.	241.407,37	6,95
Capítulo 10 ACABADOS.	71.134,46	2,05
Capítulo 10.1 PAREDES ALICATADAS.	3.284,23	0,09
Capítulo 10.2 PAREDES ENLUCIDAS Y PINTADAS.	6.954,15	0,20
Capítulo 10.3 TRASDOSADOS Y MAMPARAS.	33.338,49	0,96
Capítulo 10.4 PAVIMENTOS.	16.080,37	0,46
Capítulo 10.5 FALSOS TECHOS.	11.477,22	0,33
Capítulo 11 CERRAMIENTOS OBRA.	14.397,46	0,41
Capítulo 12 SANITARIOS Y GRIFERIA.	17.459,87	0,50
Capítulo 12.8 ASEO ADAPTADO.	1.103,20	0,03
Capítulo 12.9 PANELES RESINA POLIFENÓLICA.	5.991,06	0,17
Capítulo 13 INSTALACIONES.	375.359,66	10,81
Capítulo 13.1 AGUA FRIA SANITARIA.	34.516,06	0,99
Capítulo 13.1.1 ACOMETIDA MUNICIPAL.	2.872,39	0,08
Capítulo 13.1.2 ALMACENAMIENTO.	23.287,21	0,67
Capítulo 13.1.3 DISTRIBUCIÓN.	8.356,46	0,24
Capítulo 13.2 AGUA CALIENTE.	13.171,82	0,38

Capítulo	Importe	%
Capítulo 13.2.1 CIRCUITO 1.	335,10	0,01
Capítulo 13.2.2 CIRCUITO 2.	484,31	0,01
Capítulo 13.2.3 CIRCUITO 3.	475,87	0,01
Capítulo 13.3 AGUAS GRISES.	23.971,45	0,69
Capítulo 13.3.1 ALMACENAMIENTO.	19.955,52	0,57
Capítulo 13.3.2 DISTRIBUCIÓN.	4.015,93	0,12
Capítulo 13.4 AIRE COMPRIMIDO.	29.025,49	0,84
Capítulo 13.4.1 SALA DE MÁQUINAS.	24.938,58	0,72
Capítulo 13.4.2 DISTRIBUCIÓN.	4.086,91	0,12
Capítulo 13.5 SECADORES Y SOPLANTES.	274.674,84	7,91
Capítulo 14 ELECTRICIDAD.	343.748,93	9,90
Capítulo 14.1 INSTALACION DE MEDIA TENSIÓN.	74.598,93	2,15
Capítulo 14.2 INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN.	88.247,55	2,54
Capítulo 14.2.1 CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN.	2.097,35	0,06
Capítulo 14.2.2 SUBCUADRO C1.	9.667,76	0,28
Capítulo 14.2.3 SUBCUADRO C2.	2.936,20	0,08
Capítulo 14.2.4 SUBCUADRO C3.	6.101,58	0,18
Capítulo 14.2.5 SUBCUADRO C5.	6.719,08	0,19
Capítulo 14.2.6 SUBCUADRO C6.	14.517,08	0,42
Capítulo 14.2.7 SUBCUADRO C7.	11.852,57	0,34
Capítulo 14.2.8 SUBCUADRO C8.	3.433,81	0,10
Capítulo 14.2.9 SUBCUADRO C9.	1.824,70	0,05
Capítulo 14.2.10 SUBCUADRO C10.	2.167,67	0,06
Capítulo 14.2.11 SUBCUADRO C11.	613,30	0,02
Capítulo 14.2.12 SUBCUADRO C12.	588,21	0,02
Capítulo 14.2.13 SUBCUADRO C13.	905,69	0,03
Capítulo 14.2.14 SUBCUADRO C14.	1.608,96	0,05
Capítulo 14.2.15 SUBCUADRO C15.	23.213,59	0,67
Capítulo 14.3 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BATERIA DE CONDENSADORES.	4.719,87	0,14
Capítulo 14.4 SUMINISTRO Y COLOCACIÓND E PARARRAYOS.	8.204,62	0,24
Capítulo 14.5 CANALIZACIÓN GENERAL CON BANDEJAS.	115.164,45	3,32
Capítulo 14.6 ALUMBRADO Y FUERZA.	52.813,51	1,52
Capítulo 15 MAQUINARIA.	709.989,00	20,44
Capítulo 16 EQUIPAMIENTO.	201.059,35	5,79
Capítulo 16.1 VESTUARIOS.	89.530,94	2,58

Capítulo	Importe	%
Capítulo 16.2 HIGIENE INDUSTRIAL.	2.054,86	0,06
Capítulo 16.3 OFICINAS.	46.698,75	1,34
Capítulo 16.4 COMEDOR.	21.655,20	0,62
Capítulo 16.5 LABORATORIO.	11.919,60	0,34
Capítulo 16.6 ESTANTERIAS.	29.200,00	0,84
Capítulo 17 EXTERIORES.	310.208,90	8,93
Capítulo 17.1 PAVIMENTOS.	253.546,40	7,30
Capítulo 17.1.1 HORMIGON.	2.280,69	0,07
Capítulo 17.1.2 ASFALTO.	212.123,59	6,11
Capítulo 17.1.3 ACERAS.	39.142,12	1,13
Capítulo 17.2 CERRAMIENTO PARCELA.	56.662,50	1,63
Capítulo 17.2.1 VALLADO.	40.508,27	1,17
Capítulo 17.2.2 PUERTAS.	15.687,48	0,45
Capítulo 17.2.3 SEÑALIZACIÓN.	466,75	0,01
Capítulo 18 AYUDAS Y VARIOS.	62.295,15	1,79
Presupuesto de ejecución material .	**3.473.356,32**	
13% de gastos generales.	451.536,32	
6% de beneficio industrial.	208.401,38	
Suma .	4.133.294,02	
21% IVA.	867.991,74	
Presupuesto de ejecución por contrata .	**5.001.285,76**	

Honorarios de redacción de proyecto y dirección de obra

Proyecto	2,00% sobre PEM .	69.467,13
IVA	21% sobre honorarios de Proyecto .	14.588,10
	Total honorarios de Proyecto .	84.055,23
Dirección de obra	2,00% sobre PEM .	69.467,13
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra .	14.588,10
	Total honorarios de Dirección de obra .	84.055,23
	Total honorarios de redacción de proyecto y dirección de obra .	**168.110,46**

Honorarios de redacción y coordinación de seguridad y salud

Dirección de obra	2,00% sobre PEM .	69.467,13
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra .	14.588,10

Capítulo		Importe	%
	Total honorarios de redacción y coordinación de seguridad y salud .	**84.055,23**	
	Total honorarios .	**252.165,69**	
	Total presupuesto general .	**5.253.451,45**	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CINCO MILLONES DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

En VILLALUBE (ZAMORA) a, 10 de septiembre de 2025

Firmado: Raúl Lobo Andrés

Alumno de la Titulación de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

MEMORIA

Anejo 1: Alternativas del proyecto

Alumno: Raúl Lobo Andrés
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA)- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de Grado de las Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ÍNDICE ANEJO 1

1. Introducción 3
2. Restricciones impuestas a las alternativa..... 3
3. Generación de alternativas 4
4. Evaluación de las alternativas del proyecto. Solución adoptada. 5
4.1 Capacidad de la planta. Tamaño productivo. 5
4.2 Materias primas. variedades de nuez 10
4.3 Material y modo de envasado 15
4.3.1. Nueces enteras secas 15
4.3.2. Nueces secas en grano 20
4.3.3. Aceite de nuez 24
4.4 Diseño de la construcción y tipo de materiales 28
4.4.1. Diseño constructivo 28
4.4.2. Tipo de materiales 31

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo, se pretende descubrir todas las alternativas que se han tenido en cuenta entorno a diversos aspectos durante la elaboración del proyecto.

Posteriormente, tras la exposición de determinados requisitos recogidos por parte del promotor y preestablecidos con anterioridad a la finalización del proyecto, se procederá a la descripción de las posibles alternativas, discutiendo en base a ellas y justificando las elegidas. Las alternativas adoptadas en el proyecto procederán de la mejor opción, resultante de la realización de un estudio de análisis multivariable que tenga en cuenta los condicionantes del medio, tanto internos como externos, los criterios de valor, los objetivos del proyecto, la viabilidad, rentabilidad y la satisfacción de las necesidades que se busca cubrir con el proyecto.

2. RESTRICCIONES IMPUESTAS A LAS ALTERNATIVA.

Previo al inicio del proyecto y con aceptación del proyectista, el promotor establece las condiciones que se deben cumplir en la ejecución del mismo. Los requisitos establecidos limitan el desarrollo de las alternativas a las que afectan, reduciendo el número de coyunturas expuestas anteriormente, ya que las soluciones a adoptar deben satisfacer las necesidades expuestas de manera clara y concisa por el promotor.

A continuación se muestran las condiciones que debe asumir el proyecto y por lo tanto, desecha o limita la posibilidad de generar soluciones alternativas a los problemas expuestos en el apartado anterior:

- La ubicación de la planta ha de integrarse en el Polígono 1, Parcela 113 LAGUNA CUEVA, al Sur del municipio de Villalube, perteneciente a la provincia de Zamora, cuya Comunidad Autónoma es Casilla y León (España). La referencia catastral de dicha parcela es: 49280A001001330000GJ.
- El proceso de transformación del producto tiene que incluir, como materia prima, al menos, la producción resultante de la cosecha de las 14 ha de nogales que posee en propiedad el promotor. La fracción de las plantaciones en cuanto a variedades se refiere, representa un 30% para la variedad *Chandler* y un 70 % para la nuez *Franquette.*

  Asumiendo la presencia de unas condiciones excepcionales y de un cuidado riguroso al cultivo, como así lo demuestra la serie histórica analizada (2003-2013), la producción máxima obtenida en la explotación es de 100.000 kg.

- El periodo de comercialización del producto debe adelantarse lo antes posible, prestándose la posibilidad de una salida al mercado con anterioridad a la fecha de abastecimiento de las nueces de la zona. Además el producto expedido debe garantizar una calidad similar al de temporada. Para garantizar dicha prestación, es necesario realizar un acopio temprano para proceder a una maduración rápida y una pronta salida al mercado del fruto.

  De la misma manera, tanto las nueces enteras secas como las nueces secas en grano que permanezcan más tiempo en fábrica a la espera de su expedición, deberán mantener una calidad aceptable, por lo que será necesario un sistema que garantice una mínima pérdida del valor organoléptico y sensorial.

- La proporción de los 3 productos a procesar a partir de la nuez es definida a través de unos valores máximos y mínimos respecto del total de la producción. Esto condicionará las características y el dimensionado de la fábrica. La cantidad de materia prima destinada a cada partida de producto es la siguiente:

  - Nuez entera seca: 35-80% de la producción
  - Nuez en grano seca: 20-40% de la producción
  - Aceite de nuez: 0-25% de la producción

- Por último, la solución constructiva vendrá definida por el deseo de caracterizarse por un estilo clásico y económico, presentando unas instalaciones modernas donde se pueda combinar el proceso productivo con servicios de visitas y labores comerciales.

3. GENERACIÓN DE ALTERNATIVAS

A la vista de la situación y considerando que la industrialización del producto es un condicionante del Promotor, se estudian una serie de alternativas para alcanzar una situación objetivo lo más idónea posible.

Las posibles alternativas estratégicas que hay que tener en cuenta son las referidas a:

- La capacidad de producción de la planta
- La materia prima que se va a procesar
- Al material y modo de envasado
- La solución constructiva

4. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DEL PROYECTO. SOLUCIÓN ADOPTADA.

Puestos en conocimiento las distintas cuestiones a considerar en la ejecución del proyecto y respetando las restricciones expuestas anteriormente es posible establecer las distintas alternativas, las cuales, tras un estudio de las ventajas e inconvenientes, mediante un análisis multivariable, se determina la solución óptima entre las posibilidades existentes.

Tras la exposición de las distintas posibilidades aportadas para la elección, se determinan los factores determinates a través de una ponderación asignada directamente proporcional a la importancia que presentan. Cada factor presenta una ponderación reflejada mediante un valor situado entre 0 y 1, ambos inclusive, dependiendo la importancia de dicho factor en el estudio. Siendo la escala situada entre 0 y 1, donde el valor 0 refleja una nula importancia y el valor 1 caracteriza una importancia primordial.

Por último conocidos los factores determinantes en el estudio de las alternativas, cada una de éstas va a presentar una disposición más o menos favorable para cada factor. La valoración se reflejará por medio de un número entero situado entre el 1 (muy mala disposición) y el 5 (muy buena disposición).La asignación de los valores es la siguiente: 1-Muy mala disposición; 2-Mala disposición; 3-Disposición regular; 4-Buena disposición; 5- Muy buena disposición.

• CAPACIDAD DE LA PLANTA. TAMAÑO PRODUCTIVO.

La capacidad de la industria es un factor de suma importancia, teniendo tantos prejuicios un sobredimensionamiento de ésta, como un subdimensionamiento. En la actualidad existen tecnologías suficientes para procesar desde volúmenes muy reducidos hasta volúmenes muy grandes.

Partiendo de la necesidad de incluir la producción establecida por el promotor, la capacidad mínima se define mediante dicha restricción. A partir de ese valor se estudian las posibles alternativas.

DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Presentación de las distintas alternativas al problema presentado:

- INDUSTRIA DE GRAN TAMAÑO.

700.000 kg de nuez por temporada distribuidos en los distintos productos a procesar. Teniendo en cuenta que la producción de nuez en la zona es mucho inferior a las expectativas de producción, existiría la necesidad de trasladar materia prima de otras comunidades autónomas o importarla de otros países (Francia). Industria caracterizada por una elevada automatización y escasa mano de obra, siendo esta muy cualificada.

- INDUSTRIA DE TAMAÑO MEDIO

  Recepción de 350.000 kg de materia prima por año destinada al proceso productivo completo. Cumpliría las expectativas del promotor y permitiría un destacado comercio con productores locales de provincias limítrofes.

- INDUSTRIA DE PEQUEÑO TAMAÑO

  100.000 kg de nuez por temporada para destinar a las distintas fracciones de producción. Esta alternativa serviría para satisfacer simplemente las expectativas del promotor, sin necesidad de recurrir del comercio o únicamente incorporar pequeñas cantidades producto ajeno. La industria estaría provista de una escasa automatización, teniendo que recurrir a abundante mano de obra poco cualificada para llevar a cabo las distintas etapas del proceso productivo.

FACTORES A CONSIDERAR PARA LA EVALUACIÓN.

Criterios a estudiar en el posterior análisis multivariable.

- Capacidad de introducción del producto en el mercado: Incluye la facilidad de venta de los distintos volúmenes de producto en función de sus características y el nicho de mercado presente para las distintas partidas. Índice de ponderación: 0,7

- Adecuación al entorno: Semejanza del conjunto constructivo con el resto de edificios adyacentes p cercanos. Índice de ponderación: 0,2

- Disponibilidad de materia prima: Implicación de los costes provocados por el abastecimiento de nueces a la industria y rapidez de traslado de la materia prima a la industria en función de sus necesidades. Índice de ponderación: 0,6

- Disponibilidad de recursos auxiliares para satisfacer las existentes (comunicaciones, Tics, agua, etc.): Presencia de las necesidades o capacidad de obtenerlas a bajos costes. Índice de ponderación: 0,9

- Disponibilidad de mano de obra: Existencia de personal y bolsa de empleo característica para cada tipo de industria, en sus distintos grados de cualificación, en la zona o comarca. Índice de ponderación: 0,6

- Generación de riqueza en el municipio o comarca: Mejora de las condiciones económicas de la población existente, proporcionando un beneficio social al contribuir al empleo y a la atracción de actividades secundarias. Índice de ponderación: 0,4

ESTUDIO DE LOS FACTORES. VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS. ANALISIS MULTIVARIABLE.

La valoración de cada factor es multiplicada por el índice de ponderación de este mismo. La suma de los factores individuales resulta la valoración final de la alternativa.

La alternativa electa es la procedente de la valoración con mayor puntuación.

- INDUSTRIA DE GRAN TAMAÑO.

  - Capacidad de introducción del producto en el mercado: Gran volumen de nueces para comercializar en un mercado muy riguroso y especializado.

Valoración del factor: Regular (3/5)

  - Adecuación al entorno: Industria con necesidades de edificabilidad muy voluminosas, distante con las existentes en la zona, de tamaño medio o reducido.

Valoración del factor: Mala (2/5)

  - Disponibilidad de materia prima: Inexistencia de un stock posible con nueces de la zona, necesidad de traslado de otras comunidades autónomas países

Valoración del factor: Mala (2/5)

  - Disponibilidad de recursos auxiliares para satisfacer las existentes (comunicaciones, Tics, agua, etc.): Red de carreteras inferior a las necesidades logísticas, ausencia de Tics suficientes acordes al tamaño de la industria (fibra óptica, conexión 3G).

Valoración del factor: Regular (3/5)

- Disponibilidad de mano de obra: Personal cualificado en poblaciones cercanas con universidad (Zamora) y poco cualificado en pueblos cercanos.

Valoración del factor: Buena (4/5)

- Generación de riqueza en el municipio o comarca: Abundante

Valoración del factor: Muy Buena (5/5)

- INDUSTRIA DE TAMAÑO MEDIO

  - Capacidad de introducción del producto en el mercado: Adecuación al mercado según sus necesidades.

Valoración del factor: Buena (4/5)

  - Adecuación al entorno: Industria con un tamaño similar a edificios cercanos y con características similares.

Valoración del factor: Buena (4/5)

  - Disponibilidad de materia prima: Posibilidades de un rápido y correcto abastecimiento de materia prima con proveedores locales o procedentes de provincias cercanas

Valoración del factor: Muy Buena (5/5)

  - Disponibilidad de recursos auxiliares para satisfacer las existentes (comunicaciones, Tics, agua, etc.): Escasa necesidad de una mejor disposición de tecnologías de la información y comunicación.

Valoración del factor: Regular (3/5)

  - Disponibilidad de mano de obra: Perfectamente asumible con las bolsas de empleo existentes en la zona o comarca, tanto del personal poco como muy cualificado

Valoración del factor: Muy buena (5/5)

  - Generación de riqueza en el municipio o comarca: Considerable

Valoración del factor: Buena (4/5)

- INDUSTRIA DE PEQUEÑO TAMAÑO

    - Capacidad de introducción del producto en el mercado: Dificultad de abastecer a grandes clientes con demandas de grandes volúmenes de producto.

Valoración del factor: Regular (3/5)

    - Adecuación al entorno: Edificio ligeramente inferior a construcciones cercanas y semejantes. Desaprovechamiento de la parcela a edificar

Valoración del factor: Regular (3/5)

    - Disponibilidad de materia prima: Posibilidades de un rápido y correcto abastecimiento de materia prima con proveedores locales.

Valoración del factor: Muy Buena (5/5)

    - Disponibilidad de recursos auxiliares para satisfacer las existentes (comunicaciones, Tics, agua, etc.): Necesidades cubiertas para las exigencias dadas

Valoración del factor: Buena (4/5)

    - Disponibilidad de mano de obra: Necesidad de personal poco cualificado cubierto con la población del municipio.

Valoración del factor: Muy buena (5/5)

    - Generación de riqueza en el municipio o comarca: Escasa

Valoración del factor: Mala (2/5)

Realizada la valoración se muestra el análisis multivariable.

Tabla 1: Análisis multivariable de la capacidad de la industria

Capacidad de la industria			
Factores / **Altern.**	Gran industria	Mediana industria	Pequeña industria
Introd. Producto en el mercado	2,1	2,8	2,1
Adecuación entorno	0,4	0,8	0,6
Materia prima	1,2	3	3
Recursos auxiliares	2,7	2,7	3,6
Mano de obra	2,4	3	3
Generación de riqueza	2	1,6	0,8
RESULTADO	10,8	**13,9**	13,1

La solución óptima es la industria mediana, con capacidad de recepción de 350.000 kg

- MATERIAS PRIMAS. VARIEDADES DE NUEZ

Respecto de las materias primas que se van a procesar, las alternativas del proyecto se refieren a las variedades de nueces que se podrían utilizar para la obtención de los tres tipos de productos deseados.

La elección de las distintas variedades de nueces debe incluir la incorporación al proceso productivo de la cosecha de las distintas variedades de nueces propiedad del promotor.

DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Presentación de las distintas alternativas al problema presentado:

- MATERIA PRIMAS A.

  Abastecimiento de variedades *Franquette* y *Chandler*, con la recepción única de la cantidad mínima exigida de variedad *Chandler*. Utilización de la variedad *Chandler* únicamente para nueces secas en grano, la variedad *Franquette* cubrirá el cupo de producción de los tres productos.

- MATERIAS PRIMAS B.

  Utilización de las variedades de nuez *Franquette*, *Chandler*, *Hartley* y *Serr*. Utilización de la variedad *Franquette* para la producción de aceite, la variedad *Franquette* y *Serr* se utilizarán para la obtención de nueces secas en grano. *Chandler* y *Hartley* se destinarán a la obtención de nueces enteras secas

- MATERIAS PRIMAS C.

Utilización de las variedades de nuez *Franquette*, *Chandler*, *Hartley*, *Ronde de montignac* y *Serr*. Utilización común de las variedades *Franquette* y *Ronde de montignac* para la producción de aceite. *Franquette*, *Chandler*, *Hartley* se destinarán a la producción de nueces enteras secas separando el producto en las distintas variedades. *Serr* y el resto de nuez abastecida de la variedad *Franquette* se destinará a la producción de nueces secas en grano.

- MATERIAS PRIMAS D.

  Utilización de las variedades de nuez *Franquette*, *Chandler* y *Hartley*, con utilización exclusiva para las nueces enteras secas enteras de las variedades *Chandler* y *Hartley,* sin mezcla de variedades en el producto final. La variedad *Franquete* se destinará al aceite y las nueces en grano.

FACTORES A CONSIDERAR PARA LA EVALUACIÓN.

Criterios a estudiar en el posterior análisis multivariable.

- Presencia en la zona: Un fácil y rápido acopio del producto requiere que las variedades de nuez que se desean tratar se encuentren en zonas próximas a la industria, sin requerimiento de grandes traslados por elevadas distancias de origen. Índice de ponderación: 0,6

- Calidad de la materia prima: Las nueces van a presentar distintas calidades en función de la variedad de nogal a la que pertenezcan. El consumidor prioriza granos de color claro y de tamaño claro. Índice de ponderación: 0,7

- Calidad de los distintos productos finales en función de la variedad elegida: Cada variedad presentará distintas prestaciones a la obtención de la calidad final de cada producto: 0,8

- Necesidades del diseño de instalaciones para acopio y procesado: El tamaño de la nuez y su forma influirá en la optimización del espacio de los equipos. Índice de ponderación: 0,6

- Rendimiento al descascarado: Es fundamental la escasa pérdida de producto en una etapa tan importante para el procesado del aceite y de las nueces secas en grano. Índice de ponderación: 0,8

-

ESTUDIO DE LOS FACTORES. VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS. ANALISIS MULTIVARIABLE.

La valoración de cada factor es multiplicada por el índice de ponderación de este mismo. La suma de los factores individuales resulta la valoración final de la alternativa.

La alternativa electa es la procedente de la valoración con mayor puntuación.

- MATERIA PRIMAS A.

    - Presencia en la zona: Demanda de nueces *Franquette* superior a la existente en la zona, necesidad de trasladar materia prima desde media-largas distancias.

  Valoración del factor: Regular (3/5)

    - Calidad de la materia prima: Muy buena calidad desde todos los puntos de vista de la principal variedad de nuez.

  Valoración del factor: Buena (4/5)

    - Calidad de los distintos productos finales en función de la variedad elegida: El calibre de la nuez *Franquette* puede ser pequeño para las nueces secas enteras y en grano. *Chandler* presenta un calibre idóneo para su utilidad

  Valoración del factor: Regular (3/5)

    - Necesidades del diseño de instalaciones para acopio y procesado: Presentado una forma más regular y pequeña la variedad predominante, facilita la optimización de las instalaciones.

  Valoración del factor: Buena (4/5)

    - Rendimiento al descascarado: *Chandler* no presenta buen rendimiento.

  Valoración del factor: Regular (3/5)

- MATERIA PRIMAS B.

    - Presencia en la zona: En el alcance de una distancia corta se encuentran las necesidades de las distintas variedades.

Valoración del factor: Buena (4/5)

- Calidad de la materia prima: Características de las distintas variedades muy semejantes entre ellas.

Valoración del factor: Buena (4/5)

- Calidad de los distintos productos finales en función de la variedad elegida: *Hartley* y *Chandler* presentan un calibre grande y su dificultad para descascararse la hace idónea para las nueces enteras.

Valoración del factor: Buena (4/5)

- Necesidades del diseño de instalaciones para acopio y procesado: La presencia de nueces con calibres mayores e irregulares dificulta la optimización del espacio.

Valoración del factor: Regular (3/5)

- Rendimiento al descascarado: Los productos que requieren un descascarado cuentan con variedades que presentan rendimientos altos.

Valoración del factor: Buena (4/5)

- MATERIA PRIMAS C.

  - Presencia en la zona: La presencia *Ronde de montignac* escasea en la comarca por lo que es necesario trasladarla de otras regiones.

  Valoración del factor: Regular (3/5)

  - Calidad de la materia prima: Características de las distintas variedades muy semejantes entre ellas.

  Valoración del factor: Buena (4/5)

  - Calidad de los distintos productos finales en función de la variedad elegida: *Ronde de montignac* presenta muy buenas características para la obtención de aceite

  Valoración del factor: Buena (4/5)

- Necesidades del diseño de instalaciones para acopio y procesado: La presencia de nueces con calibres mayores e irregulares dificulta la optimización del espacio.

Valoración del factor: Regular (3/5)

- Rendimiento al descascarado: Los productos que requieren un descascarado cuentan con variedades que presentan rendimientos altos.

Valoración del factor: Buena (4/5)

- MATERIA PRIMAS D.

  - Presencia en la zona: En el alcance de una distancia corta se encuentran las necesidades de las distintas variedades.

Valoración del factor: Buena (4/5)

  - Calidad de la materia prima: Características de las distintas variedades muy semejantes entre ellas.

Valoración del factor: Buena (4/5)

  - Calidad de los distintos productos finales en función de la variedad elegida: El calibre de la nuez *Franquette* puede ser pequeño para las nueces secas enteras.

Valoración del factor: Regular (3/5)

  - Necesidades del diseño de instalaciones para acopio y procesado: La presencia de nueces con calibres mayores e irregulares dificulta la optimización del espacio.

Valoración del factor: Regular (3/5)

  - Rendimiento al descascarado: *Franquette* presenta un buen rendimiento al descascarado.

Valoración del factor: Buena (4/5)

Realizada la valoración se muestra el análisis multivariable.

Tabla 2: Análisis multivariable de las materias primas a procesar

Factores / Alter.	MMPP A	MMPP B	MMPP C	MMPP D
Presencia en la zona	1,8	2,4	1,8	2,4
Calidad MMPP	2,8	2,8	2,8	2,8
Calidad producto final	2,4	3,2	3,2	2,4
Instalaciones	2,4	1,8	1,8	1,8
Rendimiento	2,4	3,2	3,2	3,2
RESULTADO	11,8	**13,4**	12,8	12,6

La solución óptima es la elección de las materias primas B, utilizando la variedad *Franquette* para la producción de aceite, la variedad *Franquette* y *Serr* se utilizarán para la obtención de nueces secas en grano. *Chandler* y *Hartley* se destinarán a la obtención de nueces enteras secas

- MATERIAL Y MODO DE ENVASADO

El material y modo de envasado de los distintos productos a comercializar merece un estudio riguroso de las posibles modalidades. La modalidad elegida influirá en el éxito de mercado a través de una fórmula atractiva para el consumidor.

La representación externa y visual de la calidad del producto para el consumidor de cada uno de los productos fabricados.

4.3.1. NUECES ENTERAS SECAS

DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Presentación de las distintas alternativas al problema presentado:

- MODO ENTERA A

50% de la producción en bolsas de 1 kg. 25% en sacos de 10 kg. 25% en sacos de 20 kg. Escasa variedad tipos de envasado, predominio de bolsas de 1 kg en formato de presentación directa al consumidor.

- MODO ENTERA B

30% de la producción en bolsas de 1 kg. 25% en bolsas de 3 kg. 25% en bolsas de 5 kg. 20% en sacos de 10 kg. Pocos tipos de envasado, práctica totalidad de

producción destinada a bolsas en formato de presentación directa al consumidor. Escasa posibilidad de manipulación del producto por el mayorista

- MODO ENTERA C

25% de la producción en bolsas de 1 kg. 20% en bolsas de 3 kg. 20% en bolsas de 5 kg. 35% en sacos de 10 kg. Pocos tipos de envasado, mayor obtención de formato de saco de 10 kg, donde el cliente mayorista puede realizar una venta posterior del producto a granel.

- MODO ENTERA D

35% de la producción en bolsas de 1 kg. 20% en bolsas de 3 kg. 20% en bolsas de 5 kg. 15% en sacos de 10 kg. 10% en sacos de 20 kg. Mayor variedad de tipos de envasado, distribución del formato en saco en 10 y 20 kg, pero con ligera producción de envasado en saco.

- MODO ENTERA E

30% de la producción en bolsas de 1 kg. 15% en bolsas de 3 kg. 15% en bolsas de 5 kg. 25% en sacos de 10 kg. 15% en sacos de 20 kg. Muchos tipos de envasado, mayor obtención de formato de saco, donde el cliente mayorista puede realizar una venta posterior del producto a granel.

FACTORES A CONSIDERAR PARA LA EVALUACIÓN.

Criterios a estudiar en el posterior análisis multivariable.

- Almacenamiento del producto: Una mayor variedad de formatos de venta exige un almacén con mayor distribución volúmenes destinados a cada producto, conllevando a una posible pérdida de aprovechamiento del mismo. Índice de ponderación: 0,5

- Venta a clientes mayoristas: El mercado mayorista exige grandes volúmenes de empaquetado y por lo tanto a una salida rápida de las nueces. Índice de ponderación: 0,8

- Venta a clientes minoristas: El mercado minorista exige menores volúmenes de envasado. Presentan mayor dispersión en su ubicación y por lo tanto es necesario mayores envíos y recorridos de transporte para cubrir todas sus necesidades. Índice de ponderación: 0,3

- Facilidad de transporte: La forma del paquete influye en la optimización del espacio en el medio de transporte. Índice de ponderación: 0,6

- Beneficio por unidad de venta: Cuanto menor sea el volumen de venta mayor será el beneficio por unidad. Índice de ponderación: 0,7

ESTUDIO DE LOS FACTORES. VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS. ANALISIS MULTIVARIABLE.

La valoración de cada factor es multiplicada por el índice de ponderación de este mismo. La suma de los factores individuales resulta la valoración final de la alternativa.

La alternativa electa es la procedente de la valoración con mayor puntuación.

- MODO ENTERA A

  - Almacenamiento del producto: Únicamente 3 productos, menor exigencia de almacén

Valoración del factor: Muy buena (5/5)

  - Venta a clientes mayoristas: Gran cantidad destinada a este sector, con variedad en la elección

Valoración del factor: Buena (4/5)

  - Venta a clientes minoristas: Abundante cantidad destinada a este sector. Escasa variedad en la elección por parte del consumidor

Valoración del factor: Mala (2/5)

  - Facilidad de transporte: Paquetes de forma regular y paralelepípedo

Valoración del factor: Buena (4/5)

  - Beneficio por unidad de venta: Equidad entre formatos con mayor y menor beneficio.

Valoración del factor: Regular (3/5)

- MODO ENTERA B

  - Almacenamiento del producto: 4 tipos de empaquetado, mayor exigencia en el almacén

Valoración del factor: Buena (4/5)

- Venta a clientes mayoristas: Escasa cantidad destinada a este sector, sin variedad en la elección

Valoración del factor: Mala (2/5)

- Venta a clientes minoristas: Abundante cantidad destinada a este sector. Gran variedad en la elección por parte del consumidor

Valoración del factor: Buena (4/5)

- Facilidad de transporte: Paquetes de forma regular y paralelepípedo

Valoración del factor: Buena (4/5)

- Beneficio por unidad de venta: Gran cantidad de formatos donde existe mayor beneficio

Valoración del factor: Buena (4/5)

- MODO ENTERA C

  - Almacenamiento del producto: 4 tipos de empaquetado, mayor exigencia en el almacén

Valoración del factor: Buena (4/5)

  - Venta a clientes mayoristas: Notable cantidad destinada a este sector. Escasa variedad en los formatos de venta

Valoración del factor: Regular (3/5)

  - Venta a clientes minoristas: Abundante cantidad destinada a este sector. Gran variedad en la elección por parte del consumidor

Valoración del factor: Buena (4/5)

  - Facilidad de transporte: Paquetes de forma regular y paralelepípedo

Valoración del factor: Buena (4/5)

  - Beneficio por unidad de venta: Gran cantidad de formatos donde existe mayor beneficio

Valoración del factor: Buena (4/5)

- MODO ENTERA D

    - Almacenamiento del producto: Almacén con necesidades de albergar 5 productos.

  Valoración del factor: Regular (3/5)

    - Venta a clientes mayoristas: Escasa cantidad destinada a este sector, con variedad en la elección

  Valoración del factor: Regular (3/5)

    - Venta a clientes minoristas: Abundante cantidad destinada a este sector. Gran variedad en la elección por parte del consumidor

  Valoración del factor: Buena (4/5)

    - Facilidad de transporte: Paquetes de forma regular y paralelepípedo

  Valoración del factor: Buena (4/5)

    - Beneficio por unidad de venta: Gran cantidad de formatos donde existe mayor beneficio

  Valoración del factor: Buena (4/5)

- MODO ENTERA E

    - Almacenamiento del producto: Almacén con necesidades de albergar 5 productos.

  Valoración del factor: Regular (3/5)

    - Venta a clientes mayoristas: Notable cantidad destinada a este sector. Existe variedad en los formatos de venta

  Valoración del factor: Buena (4/5)

    - Venta a clientes minoristas: Abundante cantidad destinada a este sector. Gran variedad en la elección por parte del consumidor

  Valoración del factor: Buena (4/5)

    - Facilidad de transporte: Paquetes de forma regular y paralelepípedo

  Valoración del factor: Buena (4/5)

- Beneficio por unidad de venta: Ligera predominancia de los formaos con mayor beneficio.

Valoración del factor: Buena (4/5)

Realizada la valoración se muestra el análisis multivariable.

Tabla 3: Análisis multivariable del tipo de envase para nueces enteras secas

Modo de envase nueces enteras secas					
Factores / **Alter.**	Modo A	Modo B	Modo C	Modo D	Modo E
Alamacenamiento	2,5	2	2	1,5	1,5
Clientes mayoristas	3,2	1,6	2,4	2,4	3,2
Clientes minoristas	0,6	1,2	1,2	1,2	1,2
Transporte	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
Beneficio	2,1	2,8	2,8	2,8	2,8
RESULTADO	10,8	10	10,8	10,3	**11,1**

La solución óptima para el envase de las nueces enteras secas es el modo E, siendo el 30% de la producción en bolsas de 1 kg. 15% en bolsas de 3 kg. 15% en bolsas de 5 kg. 25% en sacos de 10 kg. 15% en sacos de 20 kg.

4.3.2. NUECES SECAS EN GRANO

DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Presentación de las distintas alternativas al problema presentado:

- MODO EN GRANO A

60% de la producción en cajitas de 200 gr. 40% en cajas de 5 kg. Escasa variedad tipos de envasado, predominio de bolsas de 200 gr en formato de presentación directa al consumidor.

- MODO EN GRANO B

40% de la producción en cajitas de 200 gr. 30% en bolsas de 500 gr. 30% en cajas de 5 kg. Pocos tipos de envasado, práctica totalidad de producción destinada al consumo directo por el cliente. Escasa posibilidad de manipulación del producto por el mayorista.

- MODO EN GRANO C

15% de la producción en bolsitas de 50 gr. 25% en bolsas de 150 gr. 20% en bolsas de 500 gr. 15% en cajas de 1 kg. 25% en cajas de 5 kg. Mayor variedad de tipos de envasado, equidad en los distintos tipos de envasado

- MODO EN GRANO D

15% de la producción en bolsitas de 50 gr. 20% en bolsas de 150 gr. 20% de la producción en cajitas de 200 gr. 15% en bolsas de 500 gr. 30% en cajas de 1 kg. Escasa posibilidad de manipulación del producto por el mayorista

FACTORES A CONSIDERAR PARA LA EVALUACIÓN.

Criterios a estudiar en el posterior análisis multivariable.

- Almacenamiento del producto: Una mayor variedad de formatos de venta exige un almacén con mayor distribución volúmenes destinados a cada producto, conllevando a una posible pérdida de aprovechamiento del mismo. Índice de ponderación: 0,5

- Venta a clientes mayoristas: El mercado mayorista exige grandes volúmenes de empaquetado y por lo tanto a una salida rápida de las nueces. Índice de ponderación: 0,8

- Venta a clientes minoristas: El mercado minorista exige menores volúmenes de envasado. Presentan mayor dispersión en su ubicación y por lo tanto es necesario mayores envíos y recorridos de transporte para cubrir todas sus necesidades. Índice de ponderación: 0,3

- Facilidad de transporte: La forma del paquete influye en la optimización del espacio en el medio de transporte. Índice de ponderación: 0,6

- Beneficio por unidad de venta: Cuanto menor sea el volumen de venta mayor será el beneficio por unidad. Índice de ponderación: 0,7

ESTUDIO DE LOS FACTORES. VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS. ANALISIS MULTIVARIABLE.

La valoración de cada factor es multiplicada por el índice de ponderación de este mismo. La suma de los factores individuales resulta la valoración final de la alternativa.

La alternativa electa es la procedente de la valoración con mayor puntuación.

- MODO EN GRANO A

  - Almacenamiento del producto: Únicamente 2 productos, menor exigencia de almacén

Valoración del factor: Muy buena (5/5)

- Venta a clientes mayoristas: Ligera cantidad destinada a este sector, sin variedad en la elección

Valoración del factor: Mala (2/5)

- Venta a clientes minoristas: Gran cantidad destinada a este sector. Ninguna variedad en la elección por parte del consumidor

Valoración del factor: Regular (3/5)

- Facilidad de transporte: Paquetes de forma regular y paralelepípedo

Valoración del factor: Buena (4/5)

- Beneficio por unidad de venta: Equidad entre formatos con mayor y menor beneficio.

Valoración del factor: Regular (3/5)

- MODO EN GRANO B

  - Almacenamiento del producto: 3 tipos de empaquetado, mayor exigencia en el almacén

Valoración del factor: Buena (4/5)

  - Venta a clientes mayoristas: Escasa cantidad destinada a este sector, sin variedad en la elección

Valoración del factor: Mala (2/5)

  - Venta a clientes minoristas: Abundante cantidad destinada a este sector. Escasa variedad en la elección por parte del consumidor

Valoración del factor: Buena (4/5)

  - Facilidad de transporte: Paquetes de forma regular y paralelepípedo y paquetes de forma irregular.

Valoración del factor: Regular (3/5)

  - Beneficio por unidad de venta: Gran cantidad de formatos donde existe mayor beneficio

Valoración del factor: Buena (4/5)

- MODO EN GRANO C

    - Almacenamiento del producto: Almacén con necesidades de albergar 5 productos.

  Valoración del factor: Regular (3/5)

    - Venta a clientes mayoristas: Notable cantidad destinada a este sector. Existe variedad en los formatos de venta

  Valoración del factor: Buena (4/5)

    - Venta a clientes minoristas: Abundante cantidad destinada a este sector. Gran variedad en la elección por parte del consumidor

  Valoración del factor: Buena (4/5)

    - Facilidad de transporte: Paquetes de forma regular y paralelepípedo y paquetes de forma irregular

  Valoración del factor: Regular (3/5)

    - Beneficio por unidad de venta: Gran cantidad de formatos donde existe mayor beneficio

  Valoración del factor: Buena (4/5)

- MODO EN GRANO D

    - Almacenamiento del producto: Almacén con necesidades de albergar 5 productos.

  Valoración del factor: Regular (3/5)

    - Venta a clientes mayoristas: Escasa cantidad destinada a este sector, sin variedad en la elección

  Valoración del factor: Regular (3/5)

    - Venta a clientes minoristas: Abundante cantidad destinada a este sector. Gran variedad en la elección por parte del consumidor

  Valoración del factor: Buena (4/5)

    - Facilidad de transporte: Paquetes de forma regular y paralelepípedo y paquetes de forma irregular

Valoración del factor: Regular (3/5)

- Beneficio por unidad de venta: Gran cantidad de formatos donde existe mayor beneficio

Valoración del factor: Buena (4/5)

Realizada la valoración se muestra el análisis multivariable.

Tabla 4: Análisis multivariable del tipo de envase para nueces secas en grano

Modo de envase nueces secas en grano				
Factores / **Alter.**	Modo A	Modo B	Modo C	Modo D
Almacenamiento	2,5	2	1,5	1,5
Clientes mayoristas	1,6	1,6	3,2	2,4
Clientes minoristas	0,9	1,2	1,2	1,2
Transporte	2,4	1,8	1,8	1,8
Beneficio	2,1	2,8	2,8	2,8
RESULTADO	9,5	9,4	**10,5**	9,7

La solución óptima para el envase de las nueces secas en grano es el modo C, siendo 15% de la producción en bolsitas de 50 gr. 25% en bolsas de 150 gr. 20% en bolsas de 500 gr. 15% en cajas de 1 kg. 25% en cajas de 5 kg.

4.3.3. ACEITE DE NUEZ

DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Presentación de las distintas alternativas al problema presentado:

- MODO ACEITE A

70% de la producción en botellas de vidrio de 200 ml. 30% en botellas de vidrio de 750 ml.

- MODO ACEITE B

80% de la producción en botellas de vidrio de 200 ml. 20% en botellas de vidrio de 750 ml.

- MODO ACEITE C

70% de la producción en botellas de vidrio de 200 ml. 30% en botellas de aluminio de 750 ml.

- MODO ACEITE D

80% de la producción en botellas de vidrio de 200 ml. 20% en botellas de aluminio de 750 ml.

FACTORES A CONSIDERAR PARA LA EVALUACIÓN.

Criterios a estudiar en el posterior análisis multivariable.

- Almacenamiento del producto: Una forma irregular de las botellas de envasado genera pérdidas de volúmenes, conllevando a una posible pérdida de aprovechamiento del mismo. Índice de ponderación: 0,4
- Facilidad de venta: El envase con mayor volumen tiene un precio mayor por unidad de producto. Índice de ponderación: 0,8
- Calidad del envase: El vidrio presenta mayor influencia psicológica en la decisión de compra. Índice de ponderación: 0,6
- Facilidad de transporte: La forma del paquete influye en la optimización del espacio en el medio de transporte. Índice de ponderación: 0,4
- Beneficio por unidad de venta: Cuanto menor sea el volumen de venta mayor será el beneficio por unidad. Índice de ponderación: 0,7

ESTUDIO DE LOS FACTORES. VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS. ANALISIS MULTIVARIABLE.

La valoración de cada factor es multiplicada por el índice de ponderación de este mismo. La suma de los factores individuales resulta la valoración final de la alternativa.

La alternativa electa es la procedente de la valoración con mayor puntuación.

- MODO ACEITE A
  - Almacenamiento del producto: Botellas de vidrio de forma irregular que dificultan el almacenaje

Valoración del factor: Regular (3/5)

- Facilidad de venta: Menor cantidad del envase con mejores prestaciones de venta

Valoración del factor: Regular (3/5)

- Calidad del envase: Envases de vidrio, calidad acorde con el producto.

Valoración del factor: Muy buena (5/5)

- Facilidad de transporte: Paquetes de forma irregular.

Valoración del factor: Regular (3/5)

- Beneficio por unidad de venta: Menor presencia de envases con mejores prestaciones de venta.

Valoración del factor: Regular (3/5)

- MODO ACEITE B

  - Almacenamiento del producto: Botellas de vidrio de forma irregular que dificultan el almacenaje

Valoración del factor: Regular (3/5)

  - Facilidad de venta: Mayor cantidad del envase con mejores prestaciones de venta

Valoración del factor: Buena (4/5)

  - Calidad del envase: Envases de vidrio, calidad acorde con el producto.

Valoración del factor: Muy buena (5/5)

  - Facilidad de transporte: Paquetes de forma irregular.

Valoración del factor: Regular (3/5)

  - Beneficio por unidad de venta: Ligera predominancia de los formatos con mayor beneficio.

Valoración del factor: Buena (4/5)

- MODO ACEITE C

  - Almacenamiento del producto: Botellas de vidrio y de aluminio, los últimos con buena geometría para optimizar el espacio

Valoración del factor: Buena (4/5)

- Facilidad de venta: Menor cantidad del envase con mejores prestaciones de venta

Valoración del factor: Regular (3/5)

- Calidad del envase: El aluminio reduce aceptación del consumidor en comparación con la calidad del producto

Valoración del factor: Mala (2/5)

- Facilidad de transporte: Paquetes de forma más regular.

Valoración del factor: Buena (4/5)

- Beneficio por unidad de venta: Menor presencia de envases con mejores prestaciones de venta.

Valoración del factor: Regular (3/5)

- MODO ACEITE D

  - Almacenamiento del producto: Botellas de vidrio y de aluminio, los últimos con buena geometría para optimizar el espacio

  Valoración del factor: Buena (4/5)

  - Facilidad de venta: Mayor cantidad del envase con mejores prestaciones de venta

  Valoración del factor: Buena (4/5)

  - Calidad del envase: El aluminio reduce aceptación del consumidor en comparación con la calidad del producto

  Valoración del factor: Mala (2/5)

  - Facilidad de transporte: Paquetes de forma más regular.

  Valoración del factor: Buena (4/5)

  - Beneficio por unidad de venta: Ligera predominancia de los formatos con mayor beneficio.

  Valoración del factor: Buena (4/5)

Realizada la valoración se muestra el análisis multivariable.

Tabla 5: Análisis multivariable del tipo de envase para el aceite de nuez

Modo de envase aceite de nuez				
Factores / **Alter.**	Modo A	Modo B	Modo C	Modo D
Alamacenamiento	1,2	1,2	1,6	1,6
Venta	2,4	3,2	2,4	3,2
Calidad	3	3	1,2	1,2
Transporte	1,2	1,2	1,6	1,6
Beneficio	2,1	2,8	2,1	2,8
RESULTADO	9,9	**11,4**	8,9	10,4

La solución óptima para el envase de aceite de nuez es el modo B, siendo 80% de la producción en botellas de vidrio de 200 ml. 20% en botellas de vidrio de 750 ml.

- DISEÑO DE LA CONSTRUCCIÓN Y TIPO DE MATERIALES

En cuanto a la solución constructiva determinará el diseño de la planta, su distribución y las necesidades arquitectónicas.

La alternativa resultante a dicho problema condiciona en gran medida el cálculo constructivo y estructural de la edificación o edificaciones resultantes, así como la organización productiva y el diseño de las instalaciones.

DISEÑO CONSTRUCTIVO

DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Presentación de las distintas alternativas al problema presentado:

- DISEÑO A.

  Industria formada por un conjunto de naves contiguas en función de las necesidades productivas o funcionales. Cada una de las naves está compuesta por un único pórtico cuya luz no sobrepasa los 20 m. La estructura en cubierta está constituida por pórticos.

- DISEÑO B.

  Industria caracterizada por presentar una única nave con separación interna de áreas o funciones. La nave está compuesta por un conjunto de cerchas, los cuales

presentan luces superiores a 25 m. La estructura en cubierta está constituida por cerchas y/o arcos o vigas continuas curvas.

FACTORES A CONSIDERAR PARA LA EVALUACIÓN.

Criterios a estudiar en el posterior análisis multivariable.

- Funcionalidad: Ubicaciones destinadas a cada producto mejoran la eficiencia del trabajo conjunto

Índice de ponderación: 0,5

- Naturaleza del entorno y características del terreno: Superficie adecuada o edificación acorde a las presentes en la zona

Índice de ponderación: 0,2

- Posibilidad de ampliación: La capacidad de adaptar la estructura a posibles nuevas edificaciones que permitan una mayor producción.

Índice de ponderación: 0,8

- Coste ejecución: Valoración del coste económico de ejecución.

Índice de ponderación: 0,7

ESTUDIO DE LOS FACTORES. VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS. ANALISIS MULTIVARIABLE.

La valoración de cada factor es multiplicada por el índice de ponderación de este mismo. La suma de los factores individuales resulta la valoración final de la alternativa.

La alternativa electa es la procedente de la valoración con mayor puntuación.

- DISEÑO A

  - Funcionalidad: Naves independientes y conexas bien comunicadas para llevar a cabo los distintos trabajos

Valoración del factor: Muy bueno (5/5)

  - Naturaleza del entorno y características del terreno: Superficie de parcela con capacidad y edificaciones similares en la zona

Valoración del factor: Bueno (4/5)

  - Posibilidad de ampliación: Construcción de nuevas naves con el fin de trasladar nuevas líneas de producción

Valoración del factor: Muy bueno (5/5)

- Coste ejecución: Mayor coste de material y ejecución

Valoración del factor: Regular (3/5)

- DISEÑO B

  - Funcionalidad: Agrupación de todos los trabajos en una única nave con necesidades de tabiquería interna

  Valoración del factor: Mala (2/5)

  - Naturaleza del entorno y características del terreno: Superficie de parcela con capacidad y edificaciones similares en la zona

  Valoración del factor: Buena (4/5)

  - Posibilidad de ampliación: Necesidad de modificación de la distribución actual o perdida de la eficiencia

  Valoración del factor: Mala (2/5)

  - Coste ejecución: Menor coste de material y ejecución

  Valoración del factor: Muy buena (5/5)

Realizada la valoración se muestra el análisis multivariable.

Tabla 6: Análisis multivariable del tipo de diseño constructivo

Modo de diseño constructivo		
Factores **Alter**	Diseño A	Diseño B
Funcionalidad	2,5	1
Nat. Entorno y crct del terreno	0,8	0,8
Posibilidad de ampliación	4	1,6
Coste ejecución	2,1	3,5
RESULTADO	**9,4**	6,9

La solución óptima para el diseño es la opción A

TIPO DE MATERIALES

DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Presentación de las distintas alternativas al problema presentado:

- HORMIGÓN ARMADO PREFABRICADO.

  Moldeado antes de la puesta en obra, pretensado

- ACERO ESTRUCTURAL

  Perfiles metálicos de acero, de dimensiones acordes para los esfuerzos existentes

FACTORES A CONSIDERAR PARA LA EVALUACIÓN.

Criterios a estudiar en el posterior análisis multivariable.

- Seguridad y resistencia estructural: Capacidad de hacer frente a los sobreesfuerzos de tensión.

Índice de ponderación: 0,9

- Velocidad de edificación: Facilidad de montaje en obra por los procesos que requieren su conformación una vez transportados.

Índice de ponderación: 0,5

- Precio: Valor económico tanto de la compra del material como de colocación en obra y maquinaria/especialistas para esto

Índice de ponderación: 0,3

- Resistencia al fuego: Cumplimiento del CTE y garantía de ser adversas ante dicho evento.

Índice de ponderación: 0,5

ESTUDIO DE LOS FACTORES. VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS. ANALISIS MULTIVARIABLE.

La valoración de cada factor es multiplicada por el índice de ponderación de este mismo. La suma de los factores individuales resulta la valoración final de la alternativa.

La alternativa electa es la procedente de la valoración con mayor puntuación.

- HORMIGÓN ARMADO PREFABRICADO
  1. Seguridad y resistencia estructural: Excelente capacidad de soportar cargas adicionales

     Valoración del factor: Bueno (4/5)

  2. Velocidad de edificación: Menor necesidad de mano de obra y menores tiempos de construcción

     Valoración del factor: Bueno (4/5)

  3. Precio: Bajo coste

     Valoración del factor: Bueno (4/5)

  4. Resistencia al fuego: Al ser el hormigón un material incombustible presencia de gran resistencia al fuego sin protección adicional

     Valoración del factor: Bueno (4/5)

- ACERO ESTRUCTURAL

  5. Seguridad y resistencia estructural: Gran ligereza y flexibilidad, hay limitación en las deformaciones y tensiones admisibles

     Valoración del factor: Muy bueno (5/5)

  6. Velocidad de edificación: La ejecución de las piezas en taller permiten una fácil ejecución en obra a través de tornillería.

     Valoración del factor: Bueno (4/5)

  7. Precio: El precio del metal ha sufrido una importante evolución inflacionista, recuperando valores similares a los anteriores de la crisis.

     Valoración del factor: Regular (3/5)

  8. Resistencia al fuego: El acero es sensible al fuego, disminuyendo las características mecánicas con la elevación de la temperatura, se requiere una protección adicional

     Valoración del factor: Regular (3/5)

Realizada la valoración se muestra el análisis multivariable.

Tabla7:.Análisis multivariable del material constructivo

Modo de material constructivo		
Alter. / **Factores**	Hormigón armado prefabricado	Acero estructural
Seguridad y resistencia estructural	3,6	4,5
Velocidad de edificación	2	2
Precio	1,2	0,9
Resistencia al fuego	2	1,5
RESULTADO	8,8	**8,9**

La solución óptima para el tipo de material principal utilizado es la opción del acero estructural

MEMORIA

Anejo 2: Ficha urbanística

Alumno: Raúl Lobo Andrés
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA)- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de Grado de las Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ÍNDICE ANEJO 2

1. Ficha Ubanística..... 3

FICHA UBANÍSTICA

El presente proyecto se basa en la Delimitación de suelo Urbano del municipio de Villalube aprobado el 27 de enero de 1988, y modificado el 08 de Diciembre de 2013. Se muestra la ficha urbanística de la parcela

DEFINICION DEL PROYECTO	
Proyecto:	PROYECTO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO Y APROVECHAMIENTO DE NUECES EN EL TERMINO MUNICIPAL DE VILLALUBE (ZAMORA).
Emplazamiento:	Parcela 113, Polígono 1. LAGUNA CUEVA, Villalube (Zamora)

Referencia catastral	49280A001001330000GJ

Población:	Villalube, Zamora
Promotor:	Lobanis
Ingeniero/a:	Raúl Lobo

Situación urbanística de la parcela

Planeamiento municipal en vigor Fecha de aprobación definitiva: Noviembre 1999

- ▫ Plan General de Ordenación Urbana
- ▫ Normas Urbanísticas Municipales
- ✓ Delimitación de Suelo Urbano
- ▫ Normas Subsidiarias de planeamiento Municipal con ámbito provincial

Planeamiento de desarrollo y gestión

- ▫ Estudio de Detalle
- ✓ Plan Parcial
- ▫ Plan Especial
- ▫ Proyecto de actuación

Calificación del suelo: Suelo Urbano

Uso característico

- ▫ Residencial
- ▫ Industrial
- ✓ Dotacional/Servicios
- ▫ Otros

Condiciones de edificación

Parámetro	En normativa	En proyectos	Cumple
Altura maxima (nº de plantas)	1	1	Sí
Altura máxima (Edificación)	8 m	8 m	Sí
Altura mínima	3 m	7 m	Sí
Ocupación mínima de parcela	60%	36,45%	Sí
Retranqueo mínimo a alineación exterior	10 m	10 m	Sí
Retranqueo mínimo a linderos	5 m	5 m	Sí
Longitud mínima de fachada	15 m	34,8	Sí
Superficie mínima	1000 m^2	7036 m^2	Sí

Grado de urbanización

Servicio	Existente	Proyectado
Red de agua	SI	SI
Alcantarillado	SI	SI
Red de abastecimiento eléctrico	SI	SI
Acceso rodado	SI	SI
Pavimentación	SI	SI

Declaración formulada por el alumno de Grado en Ingeniería de Industrias Agroalimentarias que suscribe bajo su responsabilidad.

En Valladolid, a 10 de septiembre de 2025.

Firmado: Raúl Lobo

Alumno del grado de Ingeniería de las industrias Agrarias y alimentarias

MEMORIA

Anejo 3: Ingeniería del proceso

Alumno: Raúl Lobo Andrés
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA)- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de Grado de las Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ÍNDICE ANEJO 3

1. Estudio de las materias primas y material auxiliar 4
1.1 Naturaleza de las materias primas a tratar 4
1.2 Material auxiliar 6
2 Diseño del proceso productivo 11
2.1 Procesos y operaciones comunes a los tres productos. 11
2.1.1. Recepción y descarga de la materia prima. 11
2.1.2. Recepción y acopio del material auxiliar. 12
2.1.3. Limpieza en seco y lavado. 12
2.1.4. Secado: 16
2.1.5. Almacenamiento pre-procesado 18
2.2 Procesos y operaciones específicas para la nuez entera seca. 18
2.2.1 Calibrado 18
2.2.2 Envasado 19
2.2.3 Almacenamiento producto final 20
2.3 Procesos y operaciones comunes para la nuez seca en grano y el aceite. 21
2.3.1 Descascarado 21
2.3.2 Inspeccion visual 22
2.3.3 Almacenamiento pre-procesado 22
2.4 Procesos y operaciones específicas para la nuez en grano. 22
2.4.1 calibrado 23
2.4.2 Almacenamiento pre-procesado 23
2.4.3 Envasado 23
2.4.4 Almacenamiento producto final 24
2.5 Procesos y operaciones específicas para el aceite 24
2.5.1 molturacion 24
2.5.2 Batido 25
2.5.3 Separacion solido-liquido y tamizado 25

2.5.4 Separacion liquido-liquido 26
2.5.5 maduracion 26
2.5.6 envasado 27
2.5.7 almacenamiento 27
2.6 Diagrama de flujo 28
3 Implementación del proceso productivo 31
3.1 Identificación y resumen de superficies 31
3.2 Capacidad productiva. Cadencias. 33
3.2.1 Descarga del producto 34
3.2.2 procesos de limpieza de la nuez 35
3.2.3 Secado 35
3.2.4 Procesos post-secado 36
3.2.5 Envasado 37
3.2.6 almazara 38
3.3 Maquinaria. 39
3.4 Mano de obra. Horario de actividades. cronograma 68
4. Diseño de la planta 69
5. Determinación de espacios. Justificación 70
5.1 dimensiones prestablecidas. 70
5.2 Sala de recepción y procesos de limpieza 71
5.3 Sala de secado 71
5.4 Sala de procesos pre-envasado 71
5.5 Bodega 71
5.6 Sala de envasado 72
5.7 Almacenes de productos 72
5.8 Almacen material auxiliar 74
5.9 Sala de máquinas 75
5.10 Resultado de superficies 75

En el presente anejo se realiza un análisis detallado del proceso productivo para los distintos productos elaborados en la planta desde la recepción de las materias primas hasta la expedición definitiva.

1. ESTUDIO DE LAS MATERIAS PRIMAS Y MATERIAL AUXILIAR

El proceso productivo que se va a desarrollar, particulariza la nuez en tres productos derivados de ésta, nuez seca entera, nuez seca en grano y aceite de nuez.

Cada producto presenta unas características propias derivadas del proceso productivo que desarrollen individualmente, cabe destacar que existen etapas u operaciones comunes a ambos en las fases iniciales de la transformación de la materia prima.

1.1 NATURALEZA DE LAS MATERIAS PRIMAS A TRATAR

La única materia prima que se va a procesar en la planta es la nuez común, que es el futo del nogal común (*Juglans regia)*.

La nuez es una drupa que origina un fruto seco de alto valor nutritivo: rico en proteínas, vitaminas del grupo B, vitamina C, oligoelementos, aceites vegetales, lecitina y ácidos grasos omega 3 (poliinsaturado).

El fruto esta diferenciado en dos partes: la parte más externa compuesta por el epicarpio y mesocarpio, característico por tener una textura carnosa y la parte más interna constituida por el endocarpio duro, arrugado en dos valvas, y el interior dividido incompletamente en dos o cuatro celdas; semilla con dos o cuatro lóbulos y muchos hoyos.

La parte de interés para la obtención de los productos es la parte interna (endocarpio), bien sea en su totalidad para las nueces enteras secas o únicamente la semilla contenida en el interior para la extracción de los aceites presente o para su simple presentación como nuez seca en grano. La parte externa (epicarpio y mesocarpio) es desechada de forma natural por el fruto en los procesos anteriores a la recepción de la materia prima, ya sea en la recolección o en el transporte, o de forma intencionada en la operación de despelonado presente en el proceso, originando un subproducto que es necesario gestionar.

La composición química de la nuez difiere ligeramente en función de la variedad, pero se pueden establecer unos valores medios sin presentar grandes dispersiones respecto a las distintas variedades que se tratan:

-Valor energético por cada 100 gramos de producto: 662,5-688kcal.

TABLA 3: COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA NUEZ

Componente	%	mg/100 g
Agua	20	
Hidratos de Carbono	10	
Proteinas	10	
Materia Grasa	55	
de las cuales:		
-Saturadas	9,5	
-Monoinsaturadas	24	
-Poliinsaturadas	66,5	
Fibra	4	
Sodio		4
Potasio		500
Calcio		80
Fósforo		400
Hierro		2
Vitamina B1		0,3
Vitamina B2		0,1

Teniendo en consideración los inputs establecidos en el Anejo 1: Estudio de las alternativas, se establecen que las distintas variedades, que se van a procesar en la industria y su destino, son:

Chandler: Nuez de tipo californiana con una cosecha medio-tardía (finales de septiembre). La cáscara es ligeramente ovalada, lisa y con un buen sellado. Presenta una apertura fácil (49%). Destaca por tener un grano grande (6,3 gramos), y sobre todo por ser una de las más claras del mercado, casi color perla (90% o más). Su sabor es ligeramente dulce y su consistencia oleaginosa es muy agradable al paladar. Destinada a nuez seca en grano y aceite por su gran cualidad a la extracción de la semilla.

Hartley: Nuez de variedad californiana con cosecha medio-tardía. Esta nuez presenta una cascara ligera y de buen sellado. Tiene una fácil apertura (44%). El grano

algo más pequeño a la variedad Chandler y con un aspecto claro relativamente similar. Destinada junto a Chandler como nuez seca en grano.

Franquette: Variedad francesa muy conocida por la calidad del fruto. Presenta nueces de tamaño medio y muy buen sellado. Forma elíptica a nivel de la sutura y elíptico ancho perpendicular a la sutura. Base redondeada. La prominencia del extremo apical y de la hombrera es media. Pepitas de tamaño medio, con rendimiento al descascarado del 38%. Pulpa clara a ámbar claro en el 100% de las nueces. Fácil desprendimiento de la nuez del pelón a la maduración. Interés como producto de nuez entera seca por su temprana recolección

Serr: Variedad californiana con una recolección temprana (Principio de septiembre). La nuez y el grano es de tamaño grande (6 gramos), muy claro y de excelente calidad consecuencia del alto contenido en aceite. Variedad específica para la producción de nuez entera seca para aprovechar su pronta introducción en el mercado y para aceite.

Los aceites que se van a producir podrán ser monovarietal de la variedad Serr, o mezcla de ambas variedades.

TABLA 4: RESUMEN DE DESTINO PARA LAS DISTINTAS VARIEDADES

	Nuez entera seca	Nuez seca en grano	Aceite
Franquette			
Serr			
Hartley			
Chandler			

1.2 MATERIAL AUXILIAR

Los materiales auxiliares que se van a emplear en el proceso productivo son:

Agua: El agua no está incluida para formar parte del producto final en ninguna etapa del proceso, por lo que a efectos de gestión se considera material auxiliar. Cuando el agua entre en contacto con la materia prima debe ser potable, suministrada de la red municipal de abastecimiento, sin embargo, cuando ésta presente una utilidad secundaria en los procesos, sin intervenir de manera directa con el producto se utilizará agua proveniente de la red de aguas grises o en su defecto de la red municipal.

Los procesos en los que el agua se emplea de manera directa o indirecta son el lavado de las nueces, en la centrifuga en la producción de aceite, como fluido calefactor en la operación de batido y como fluido refrigerante en los depósitos de maduración del aceite.

Material de envasado: La naturaleza del material de envasado individual es muy diferente dependiendo del producto final y lote procesado:

-Nuez entera seca: Existen distintos formatos de envasado en función de la cantidad presente en cada lote.

- Lote de 1, 3 y 5 Kg: Malla tubular extruida en forma de bolsa con grapado en borde anterior que permite la puesta de etiqueta correspondiente.



ILUSTRACIÓN 2:MALLA TUBULAR EXTRUIDA

- Lote de 10 y 20 Kg: Sacos de rafia de polipropileno con polietileno pegado y soldado con sellado en el borde anterior, permitiendo un completo aislamiento del producto.



ILUSTRACIÓN 3: SACO DE RAFIA CON PP

-Nuez seca en grano: Se distinguen dos envases claramente diferenciados:

- Bolsas de plástico adecuadas en el interior de cajas de cartón para 1 y 5 Kg: Bolsas de PET transparente con borde superior abierto, introducidas individualmente en cajas de cartón de dimensiones acordes a la bolsa.



ILUSTRACIÓN 4: BOLSA PLÁSTICO PEBD

- Bolsas termosellada con capacidad para 50,150 y 500 gr: Lamina complejo transparente, lamina en PP BIO 20 micras transparente más PE 40 micras transparente con impresión cuatricromía. Triple termosellado en el borde anterior y posterior y cierre longitudinal por la cara anversa. Este envase permite una alta impermeabilidad a la humedad y una fácil impresión.



ILUSTRACIÓN 5:LAMINA COMPLEJA PARA BOLSAS

-Aceite: Para todos los formatos de envasado de aceite se requerirá botellas de vidrio con distintas capacidades, 200 ml y 750 ml. Los tapones deben garantizar el precintado del envase, siendo sus características: Tapones de aluminio DOP irrellenable color negro



ILUSTRACIÓN 6: BOTELLA DE VIDRIO



ILUSTRACIÓN 7:TAPONES DE ALUMINIO

Etiquetas: Impresas en papel adhesivo térmico, reflejando los parámetros de obligado cumplimiento por los reglamentos CE 1234/2007 y el CE 175/2001

Caja de cartón: Cajas de cartón corrugado con una disposición inicial plegada para un posterior montaje en fábrica. Las partidas de producto envasado individualmente se dispondrán en cajas separadas por lotes para su correcta logística, concretamente los lotes de 1,3 y 5 kg de nuez seca entera, así como todos los lotes de nuez será en grano y aceite.

Film de paletizado: Film de polietileno de baja densidad cuya función es estructurar el palet de forma que no se produzca la caída de cajas.



ILUSTRACIÓN 8: FILM PALETIZADO

Palet: Para el correcto transporte de las cajas de envasado es necesario un paletizado en un Europalet de madera.

Cajas de espera en almacén: Caja BigBox de HD-PE con rejillas de ventilación en fondo y laterales. Fondo con trampilla que permita la apertura inferior para procesos de descarga en tolvas. Apilables mediante estructura paletizada.

Los box presentan distintos colores que define el proceso que lleva a cabo la nuez albergada en su interior, facilitando a evitar posibles mezclas de partidas en la planta.

1. Box rojos: Almacenaje de nueces destinadas a procesar nueces enteras secas
2. Box amarillos: Ubicara las nueces destinadas a procesar aceite y nueces en grano
3. Box grises: Presentara el servicio general cuando se necesite guardar nueces para conectar trabajos que no se haya establecido aún la diferenciación del proceso.
4. Box azules: Acopian productos de desecho o material eliminado

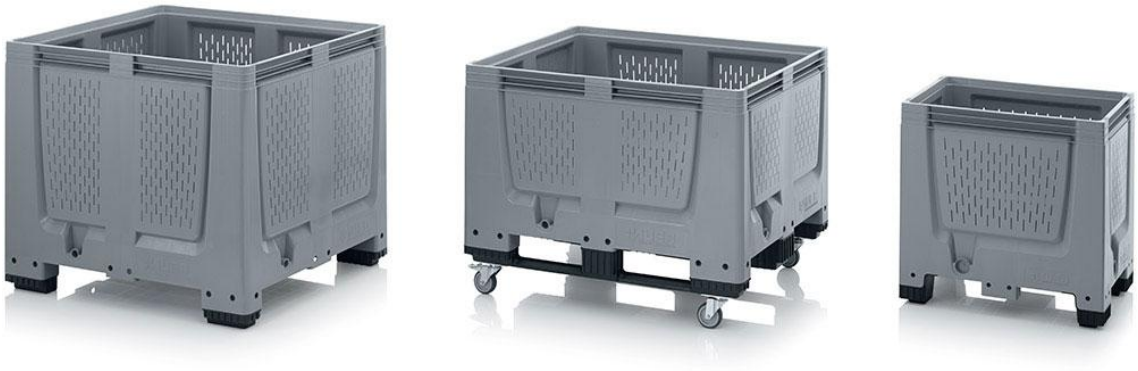


ILUSTRACIÓN 9: CAJAS BIGBOX

2 DISEÑO DEL PROCESO PRODUCTIVO

La distribución de la planta, así como la maquinaria presente en ésta, será objeto de estudio mediante la completa comprensión del proceso productivo, con ello se conseguirá obtener la máxima rentabilidad y una adecuada maniobrabilidad de los trabajadores.

Al presentarse tres productos diferenciados que parten de la misma materia prima, se procede al desarrollo de los procesos comunes entre los distintos elementos, para posteriormente realizar una descripción pormenorizada de los procesos específicos para las nueces enteras secas, las nueces secas en grano y el aceite de nuez, complementándose con la visualización práctica y fácil lectura por medio de un diagrama de flujo.

2.1 PROCESOS Y OPERACIONES COMUNES A LOS TRES PRODUCTOS.

1.3.1. RECEPCIÓN Y DESCARGA DE LA MATERIA PRIMA.

Las nueces, única materia prima, son transportadas por remolques acondicionados al contacto con productos alimenticios.

A la entrada del medio de transporte en las instalaciones y a la salida de éste, efectuada la descarga, es necesario realizar una pesada en la báscula en foso presente en las instalaciones, para determinar el bruto y la tara respectivamente, a través de las cuales mediante la diferencia es posible obtener la cantidad neta de nuez transportada y por lo tanto suministrada en la industria. El peso de nuez descargado de cada partida debe ser registrado en unidades informáticas mediante hoja de cálculo, así como otros datos de interés como es la fecha, procedencia, titular y distintas observaciones derivadas de un control visual por parte del operario responsable, las cuales pueden otorgar al operario el impedimento de la descarga, como son: Correcto medio de transporte, mezclado de variedades, presencia de fruto enfermo. *Anexo 1: Hoja de recepción de MMPP*

Antes de efectuar la descarga, el operario encargado de la supervisión debe realizar una toma de muestra de cada partida, identificándola adecuadamente con la información introducida en el soporte informático. La muestra será llevada al laboratorio con el fin de llevar a cabo un análisis de distintos parámetros de calidad.

El remolque capacitado verterá las nueces en la tolva de recepción evitando la rotura de la cáscara y con ello una disminución del rendimiento, aunque la todavía húmeda nuez no facilitará la rotura. La tolva, en foso, con rampa de hormigón adecuada y a una cota superior al del suelo de la fábrica conecta mediante una cinta presente en la propia tolva el producto al interior de la fábrica introduciendo las nueces en la línea de limpieza/lavado. En la zona de descarga existen dos tolvas que comunican al mismo equipo, realizando la descarga con criterios de producción o calidad para no mezclar variedades, decisiones tomadas por el responsable de producción.

1.3.2. RECEPCIÓN Y ACOPIO DEL MATERIAL AUXILIAR.

El almacén de material auxiliar albergará el material de envasado en sus distintos formatos, las etiquetas, los palets, el film de paletizado, las cajas de cartón y las cajas de almacén, en espera para su utilización en el proceso productivo. Esta gestión será realizada por el encargado del almacén con la ayuda mecánica de una carretilla elevadora eléctrica que permitirá acceder a las distintas alturas del almacén

La descarga de los camiones se realiza mediante los muelles que comunican directamente con el almacén. El responsable es el encargado de realizar un registro informático de todo el material entrante. *Anexo 2: Hoja de entrada del material auxiliar*

1.3.3. LIMPIEZA EN SECO Y LAVADO.

En esta etapa se engloban 5 operaciones individuales e independientes fijas con la posibilidad de incorporar dos etapas más en función de las condiciones meteorológicas en el momento de recolección, siendo con ellas más eficiente el proceso. Todas consisten en eliminar las impurezas presentes, ya que, al tratarse de un producto agrario, el cual ha sido suministrado directamente desde la cosecha contiene gran cantidad de material vegetal desechable. Las operaciones presentes se exponen a continuación.

LIMPIEZA DE MATERIAL VEGETAL (RAMAS Y HOJAS)

Esta operación de limpieza de la nuez se realizará únicamente cuando la recolección en campo se haya realizado en unas condiciones climatológicas en ausencia de lluvias y el producto se encuentre aparentemente seco. Esta fase tiene la finalidad de realizar una limpieza inicial basta que reduzca la saturación de operaciones de limpieza posteriores por presentar un exceso de material desechable, eliminando el material vegetal de reducido tamaño, como pueden ser hojas y ramas además elementos pétreos elevados, mediante el paso del producto descargado por una cinta transportadora

perforada, quedando el material de desecho atrapado en una cinta metálica de dirección trasversal a la de recolección del producto.

La eliminación es realizada por el arrastre de la cinta, que desciende y por efecto de la gravedad se arroja en un big-box que se reemplaza una vez lleno, eliminando este contenido en contenedores ubicados en una zona asignada para ello.

El producto no descartado, recogido por la cinta, se suministra a la máquina encargada de eliminar mayor cantidad de elementos sólidos de menos tamaño.

LIMPIEZA DE METERIAL TERREO LIGERO (TIERRA Y PEQUEÑAS PIEDRA))

La eliminación se realiza mediante la utilización de un rotor abierto de varillas con tamaño de paso más pequeño. Las partículas desechables se introducen a través de los pasos, las nueces y resto del material son conducidos gracias a la inclinación que presenta el rotor del separador.

La entrada del rotor conecta la boca del rotor, colocando el aparato de manera contigua al final de la cinta de la anterior máquina, estando dentro del recinto de la fábrica. Esta operación constituye la valoración del responsable de producción para su ejecución en función de las características de la mercancía descargada por un exceso de humedad.

Los desechos son vertidos sobre una tobera, comunicada a una zona destinada a la acumulación del material de nulo interés mediante el llenado de un big-box de gran dimensión que será transportado por la carretilla eléctrica para su posterior descarga en contenedor.

Por otro lado, las nueces son volcadas por la inercia en el depósito de flotación, el cual presenta una gran zona de descarga, formando parte del conjunto del equipo.

La ejecución correcta de esta etapa provocará una menor carga de fangos futuros.

LIMPIEZA HUMEDA DE MATERIAL

Se debe presentar una cinta con las dimensiones del equipo de limpieza opcional que traslade el producto desde la tolva hasta esta primera etapa de limpieza fija, alimentación del tanque de flotación si el responsable de producción ha valorado una humedad excesiva (cinta transportadora 1).

El material descargado en el depósito avanza al incorporarse en una cinta inclinada con separadores que a través de la acción de dos paletas de goma giratorias golpean el producto facilitando el hundimiento del material pesado que es recogido

desde el fondo por otra cinta canjilonada en dirección contraria, acopiando nuevamente el producto en un nuevo big-box, cuyo material se eliminará.

La cinta con el producto deseable continuará a la siguiente máquina, siendo descargado en una pequeña tolva incorporada en el equipo.

Por las características del proceso se trata de una operación con elevada necesidad de agua, así como la generación de fangos, producidos por el arrastre de material orgánico presente en las cascaras de las nueces. Es necesario realizar una correcta recolección de los fangos generados para realizar un tratamiento de depuración de estos previo al vertido a la red de evacuación.

SEPARACION DE NUECES DESPELONADAS

Obtenido el producto interés, libre mayoritariamente de material desechable, presenta dos formas: La nuez libre de pericarpio y las nueces que no lo han desprendido.

El pericarpio es la capa externa del fruto, de aspecto carnoso y color verde que envuelve al fruto con interés para la industria. En esta capa la nuez contiene un producto llamado nogalina, que es un colorante de interés en la ebanistería. Presenta un interés especial dedicar una parte de las instalaciones de la industria para almacenar este subproducto, pudiendo ser gestionado por un externo.

Antes de proceder a eliminar el pericarpio de los cuerpos que no lo hayan desprendido de manera natural, se realizará una separación de estos con el fin de efectuar un proceso más eficiente.

El procedimiento de la separación se basa en el mismo fundamento que la separación del material terreo ligero, con la excepción de que criterio de separación será el paso de la malla que divide las nueces con pelón, de mayor diámetro, de las nueces sin pelón con menor diámetro que atravesarán la malla, puede ser que alguna nuez de pequeño tamaño con pelón adherido atraviese la malla, pero la etapa posterior de inspección visual devolverá el producto para realizar su despelonado. El paso se fija en 40 mm, si viceversa, nueces de calibres superiores sin pelón permanecieran en el tambor pasarían a la etapa de despelonado que no perjudicaría al producto. La principal causa de realizar la mayor separación posible es aumentar la eficiencia del despelonado.

Las nueces con el pericarpio permanecerán en el tambor del rotor durante todo el equipo desembocando en la cinta transportadora (cinta transportadora 2) que trasladará el producto para su acumulación en una tolva dosificadora.

Las nueces sin pelón son recogidas en la carcasa del equipo y dirigidas hacia toberas presentes en la misma carcasa que desalojan el producto a una cinta que comunica con la lavadora rotativa (cinta transportadora 3), última etapa de limpieza.

DESPELONADO

Esta operación tiene como objetivo desprender el pericarpio residual que puedan presentar algunas de las nueces cosechadas. De forma natural, en la mayoría de los frutos, el pericarpio se desprende del endocarpio en el proceso de cosecha. Para eliminarlo completamente se emplea un despelonador continuo.

El equipo, a través de un tambor centrífugo genera una separación de materiales. Por un lado, la salida recolectora de residuos, que debe acopia en un big-box el producto desechado y posteriormente será trasladado a una zona de almacenaje de estos residuos, generalmente contenedores ubicados en el exterior de la nave. Por otro lado, las nueces expedidas por el despelonador, libres de corteza, son expulsadas del equipo a través de una cinta incorporada que alimenta la siguiente etapa de limpieza.

La operación se realizará en continuo, pero por partidas, llenada la tolva dosificadora que alimenta el despelonador se procederá a iniciar únicamente esta etapa paralela. Este producto tendrá condiciones especiales en el lavado, ya que suele presentar mayor suciedad en cáscara. EL responsable de producción tomará la decisión de arrancar esta etapa, una vez finalice el proceso de lavado de la nuez que ha sido separada libre de pelón por cada descarga de tolva en la recepción o por la acumulación de varias descargas en función del porcentaje de nuez con pericarpio adherido.

LAVADO

La parte más crítica de la etapa de limpieza es el lavado, puesto que evitará una reducción en la carga de la siguiente fase, reduciéndose notablemente los costes al ser la más cara. Para efectuar una alta eficiencia se procede a realizar una lluvia de agua en un tambor rotativo con barrotes, en el que se ingresa el producto proveniente de la cinta. El agua se proporciona a alta presión sobre el producto mediante la incorporación de una bomba.

La presión de agua eyectada sobre las nueces que no han presentado el proceso de despelonado será entre 50 a 80 bares, para el producto que ha sido despelonado en fábrica la presión será de 80 a 120 bares.

El producto a la salida del tambor se acopia en pequeños acumuladores, que permitan la continuidad del proceso sin poner en peligro la correcta ejecución de la etapa de inspección debido a sobrecargas.

La generación de fangos es inevitable, aunque presenten mucha menos carga que los generados en la limpieza húmeda del producto, éstos serán tratados de igual manera.

INSPECCION HUMANA

La última operación que constituye esta etapa es la selección de impurezas mediante una mesa de selección dinámica, la cual será abastecida a través del acumulador mediante una trampilla regulable a la salida de la lavadora. La función de esta será un suministro correcto en función del número de operarios o cantidad de trabajo por operario, obteniendo un equilibrio entre la eficacia y carga.

Los operarios encargados deben garantizar la correcta limpieza y lavado del producto mediante inspección visual, eliminando posible material vegetal residual, arrojado a big-box de menor tamaño, ubicado en la inmediación del operario y que se realiza un traslado posteriora la zona de desechos, o seleccionando el posible producto, que no ha experimentado una correcta ejecución de las operaciones desarrolladas a lo largo de la etapa y con aspecto sano, en una línea de recirculación comunicada mediante una cinta transportadora (cinta transportadora 4), la cual desemboca en la tolva alimentadora del despelonador.

1.3.4. SECADO:

La eliminación de la humedad existente, hasta la obtención del valor que garantice la estabilidad del producto (10-12% de humedad), debe realizarse mediante un proceso rentable, a la par de óptimo para la calidad del producto.

Es imprescindible garantizar el correcto diseño y cálculo de esta etapa, puesto que otorgará la calidad suficiente que deban tener las nueces tanto a nivel organoléptico como sanitario. Una falta de rapidez prolongará la presencia de humedad y con ello el posible desarrollo de enfermedades en el fruto o infecciones que deteriorarán la eficacia posterior.

El secado se realiza en las unidades de secado, unos dispositivos volumétricos huecos en cuyo interior se depositan las nueces sobre una bandeja perforada. Ésta se encuentra a una inclinación de 35º para efectuar un mejor arrastre del agua en exceso presente en las nueces al circular a través de ella una corriente de aire caliente.

El aire ingresa a través de un falso fondo, situado en la parte inferior de la bandeja perforada, pudiendo estar abierto o cerrado en función de si el secadero presenta carga. Por otra parte, el aire es suministrado a través de un soplante, previamente calentado por un quemador de gas natural. Tanto la intensidad de flujo

como potencia calorífica se determinan a través de un panel de control operado en función del volumen de trabajo en el secadero.

El secadero en su conjunto está formado por distintos módulos, éstos garantizan una correcta distribución de la nuez, ya que una carga excesiva dificulta la operación. También permite la optimización del secado para picos de recepción, impidiendo un excesivo periodo de tiempo de espera con la nuez húmeda. El flujo de aire óptimo, el cual será controlado, es de 25-30 m^3/min por m^3 de nuez en el módulo. Por su parte la temperatura óptima se sitúa entre 40 y 43ºC. Para estos valores el tiempo de residencia oscila entre 20 y 30 horas, aun así un operario debe tomar muestras homogéneas de los módulos para comprobar y registrar la humedad presente, pudiendo determinar posibles modificaciones de operación en el módulo y/o tiempo restante de etapa: Anexo 3: Hoja de muestreo de secado.

La importancia de las unidades de secado, que además serán de distinto tamaño se refleja en la necesidad e implementación de ejecutar separaciones del producto en el procesado en función de variedades, recolectores e incluso parcelas. Se identificarán las nueces en los módulos mediante un registro y codificación que garanticen la trazabilidad del proceso.

La carga es suministrada a través de una cinta incorporada en la parte superior de los módulos, a través del panel del control, el responsable de producción ejecutará la separación de las nueces, trampillas bloquean la continuación de las nueces con la cinta superior introduciéndose en los módulos correspondientes. La comunicación con esta cinta superior anexa a los módulos se realiza mediante una cinta transportadora elevadora proveniente de la mesa de inspección visual (Cinta transportadora 5).

Finalmente, tras el secado del producto, la carga es expulsada mediante una apertura situada en la parte inferior del módulo, comunicando con una pequeña tolva que suministra a nuevos big-box diferenciados en colores en función del procesado siguiente que llevará a cabo la partida ubicada en el módulo del secadero, podrá ser transportado mediante carretilla eléctrica, documentados correspondientemente.

Boxes rojos para ubicar las nueces que continúan el proceso de nuez entera y box amarillo para acopiar las nueces que han de ser descascaradas

Dependiendo de la carga de trabajo y su programación los boxes serán redirigidos directamente a la planta de procesado para continuar con las operaciones concretas para cada producto final (Calibrado o descascarado, dependiendo si el producto se destina a nuez entera seca o los otros dos productos respectivamente) o bien almacenados en una sala de espera para proceder a su almacenamiento y futuro

procesado, con la finalidad de evitar un sobredimensionado de las etapas posteriores. Es importante realizar una correcta distribución del producto que evite el mezclado de partidas.

1.3.5. ALMACENAMIENTO PRE-PROCESADO

Con el fin de dosificar el procesado de nueces, sin generar aglomeraciones y problemas de estanqueidad, o saturación de operaciones siguientes, se establera un almacenamiento no excesivamente prolongado de un porcentaje del producto en el periodo de cosecha. Al realizar el almacenamiento a esta altura proceso se garantiza el correcto estado sanitario del producto y el mantenimiento de una calidad requerida. Aun así, se garantizará estas características mediante la revisión técnica y registro de un operario cada 48 horas de estancia en el almacén: Anexo 4: Hoja de muestreo producto seco almacenado previo procesado

El acopio de la nuez se realizará en big-box de un volumen de 1 m^3, con una altura máxima de 1 metro para garantizar que el producto no sea dañado por un exceso de carga, permitiendo almacenar entre 400 y 450 kg. También al realizar el suministro de los recipientes volumétricos se debe garantizar que no existe rebose del producto, para que se realice un agrupamiento de estos en el almacén con las características técnicas adecuadas. A su vez, deben presentar una apertura inferior para realizar la descarga, cuando se inicie la operación correspondiente en la tolva.

Los cajones o sacos son transportados por los trabajadores entre la correspondiente línea de operación y el almacén mediante los elementos y maquinaria mecánica adecuada.

El sistema de gestión del almacén para producto a procesar será FIFO.

A partir de esta etapa, se inician un conjunto de operaciones y procesados específicos para cada producto que se prolongan durante un periodo de tiempo mayor al de vendimia.

2.2 PROCESOS Y OPERACIONES ESPECÍFICAS PARA LA NUEZ ENTERA SECA.

2.2.1 CALIBRADO

La primera etapa característica de la nuez entera seca es el calibrado, obteniéndose distintas fracciones de producto en función del tamaño de éste.

Las nueces ingresan a través de la tolva suministradora incorporada en el equipo, la cual es llenada a través de la descarga de los recipientes big-box rojos mediante el volcadora de bins hidráulica.

El calibrador consiste en un tambor rotativo perforado con distintos tamaños de agujero según el avance del producto, es decir el tambor se divide longitudinalmente en distintas secciones con un tamaño de orificio que permita sacar distintos calibres. El tambor consta de 6 secciones, cuyos calibres, medidos en mm, desde la zona de entrada del producto hasta la salida son:

- Sección 1: 24.5 mm de diámetro de paso, consiguiendo una separación de las nueces con el menor calibre.
- Sección 2: 26.5 mm de diámetro de paso, obteniendo la fracción de nueces con calibre comprendido entre 26/24 mm.
- Sección 3: 28.5 mm de diámetro de paso, separando las nueces con calibre de 28/26 mm.
- Sección 4: 30.5 mm de diámetro de paso, adquiriendo el calibre correspondiente a 30/28 mm.
- Sección 5: 32.5 mm de diámetro de paso, logrando la fracción de 32/30 mm.
- Sección 6 34.5 mm de diámetro de paso, la última sección del tambor proporciona los calibres de 34/32 mm.

Las nueces con el calibre mayor, cuyo valor corresponde a diámetros superiores a 34,5 mm abandonan el tambor por el extremo de salida.

Cada sección, así como la boca de salida presentan toberas permitiendo la recolección individual de cada uno de los calibres, siendo recogidos en box de color rojo identificativos con la documentación adherida correspondiente de pesaje y trazabilidad.

Los boxes alimentarán el envasado de cada una de las fracciones obtenidas individualmente.

2.2.2 ENVASADO

La nuez entera seca requiere un envasado rápido sobre todo al principio de campaña con las variedades más tempranas que garanticen una buena cobertura en el mercado, cuando el producto de temporada no se ha introducido aún.

El criterio que determinará el proceso de envasado para la necesidad de generar un stock mínimo se basa en las necesidades de cadencia de los distintos formatos de envase en función de lo estudiado en el ANEJO Nº1: ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS DEL PROCESO, aunque esto siempre se podrá ajustar a las necesidades del mercado. El stock mínimo garantiza un buen servicio del producto al cliente.

Los boxes de color rojo donde se encuentran las nueces secas en espera de ser envasadas son desplazados hasta la sala de envasado, alimentando distintos equipos en función del formato deseado.

- Formato en sacas de rafia de pp para 20 y 10 kg (Línea de envasado en sacas): El operario dejara el box en el volcador, este alimenta el equipo llenador que consiste en una pequeña tolva, un elevador de cangilones que vierte sobre la tobera que llena las sacas. Las sacas están dispuestas sobre plataforma hidráulica que realiza el pesado y detiene la cinta a través de un sensor que activa el controlador. La plataforma hidráulica desciendo tras el llenado y la saca puede retirarse para paletizar y almacenar hasta su expedición final.
- Formato en malla tubular extruida para 5, 3 y 1 kg (Línea de envasado en mallas): Igualmente la línea es alimentada por el operario mediante las nueces procedentes de los boxes rojos a través del volcador. El volcado de las nueces se realiza sobre una tolva que presenta un elevador incorporado permitiendo la descarga del producto en la pesadora vertical automática, la cual será programada por el responsable de envasado para trabajar el formato deseado. El envasado finaliza con la descarga de los cangilones de la pesadora sobre la formadora de mallas automática con etiquetado. La línea concluye con la cinta que transporta las bolsas de malla ya formadas, pasando previamente por la pesadora dinámica de rechazos que asegure el correcto pesado previo, hasta el encajado por parte del operario, facilitándole el trabajo una flejadora de cajas y su posterior paletización.

2.2.3 ALMACENAMIENTO PRODUCTO FINAL

El producto correctamente paletizado e identificado para seguir su trazabilidad es llevado al almacén de producto final, para permanecer hasta que se realice su expedición para la venta, gestionado por un sistema FIFO a partir del responsable de producción en colaboración con el responsable de logística.

Los palets son movidos por el operario utilizando carretillas eléctricas.

2.3 PROCESOS Y OPERACIONES COMUNES PARA LA NUEZ SECA EN GRANO Y EL ACEITE.

2.3.1 DESCASCARADO

La rotura de la cascara de la nuez, con la finalidad de obtener el fruto libre, es la operación más crítica del procesado común de los dos productos que se derivan. Una mala eficacia en el descascarado genera un exceso de fruto fracturado o una excesiva oxidación de los ácidos grasos, perjudicando el procesado futuro del aceite y con ello la disminución del valor del producto. Por ello, desde esta etapa hasta el envasado final, en el caso de las nueces en grano o hasta la entrada en bodega, se debe garantizar un tiempo mínimo de estancia y una máxima rapidez en la ejecución de las futuras operaciones, evitando tiempos de espera en cola.

La línea consta de varias etapas, iniciándose por la alimentación a través de la tolva suministradora incorporada en el equipo de descascarado. La aportación a ésta procede del volcador de bins, transportando los cajones amarillos, big- boxs que se distinguen, por parte de los operarios.

El sistema de rotura de la cáscara consiste en un conjunto de cepillos rotativos que fracturan la envolvente dura del fruto sin dañar a este. Como consecuencia se obtienen dos componentes, las cuales requieren una correcta separación siendo facilitada por un sistema de mesas vibratorias contiguas inclinadas con orificios de 3 mm de diámetro, permitiendo una primera separación del material que ha sufrido una mayor fractura, presentando poco rendimiento y mayoritariamente grano, el cual es recogido en cajas de cartón con bolsas PEBD enfocadas a su aprovechamiento en la producción de aceite, las cajas una vez llenas se paletizan y documentan almacenándose para su procesado.

La segunda separación se realiza a través de un soplante que conduce a través del aire el material de menor densidad, las cascaras fracturadas, eliminándose por un conducto y acumulación en un box. El producto restante se conduce a un elevador, iniciando una nueva etapa de separación facilitado por nuevas mesas vibratorias sin orificio.

La tercera separación presenta idéntica técnica a la anterior. Una nueva soplante separa nuevo material de rechazo mejorando la eficacia del grano al final de la línea. La retirada de la cáscara requiere un nuevo box de acumulación. El grano es volcado a una cinta de inspección visual.

Los controles de flujo del soplante que optimiza la separación correcta del grano son programados por el responsable de producción.

2.3.2 INSPECCION VISUAL

El equipo cuenta dos amplias en los extremos y una plataforma interior de menor tamaño, todas separadas en su longitud por una barrera de poca altura.

El factor humano finaliza la etapa de previa a la obtención del producto sin cascara. Mediante inspección visual y eliminación manual, los operarios, situados a ambos lados de la cinta, retiran cualquier residuo o material sospechoso de disminuir la calidad futura depositándolo en la cinta central.

El responsable de producción determina el número de operarios necesarios en función de la carga de trabajo.

El producto descartado se acumula para su posterior eliminación.

Cuando las nueces que provienen de la inspección visual se hayan destinado para la elaboración de aceite, el proceso finaliza, el producto es se acumulan en cajas de cartón con bolsas PEBD asegurando un buen cerrado para evitar la oxidación. También permite el paletizado y documentación, diferenciando la línea de proceso que presentará indicada en el planning de trabajo.

Cuando por el contrario la partida de nueces trabajada, establecida en la planificación se destine a nuez seca en grano se debe añadir al final de la línea de inspección la máquina correspondiente que permite el calibrado, continuando el proceso. (2.4 procesos y operaciones específicas para la nuez en grano).

Los palets son transportados por el operario con la ayuda de material mecánico adecuado al almacén correspondiente.

2.3.3 ALMACENAMIENTO PRE-PROCESADO

Los palets formados con el producto destinado al aceite son ubicados en la cámara de almacenamiento de materia prima de la bodega a la espera de su programación.

2.4 PROCESOS Y OPERACIONES ESPECÍFICAS PARA LA NUEZ EN GRANO.

2.4.1 CALIBRADO

La máquina encargada de realizar el calibrado de los granos la efectúa con los productos destinados a posterior envasado y provienen en continuo de la inspección visual. La incorporación del equipo es posible gracias a la presencia de ruedas que permiten un acople en la línea.

Con la finalidad de eliminar los cuerpos de menor tamaño se lleva a cabo un calibrado a través de una mesa inclinada vibratoria perforada de paso 10 mm de diámetro. El producto de mayor tamaño avanza por la mesa hasta llegar a la salida en el extremo opuesto. Por el contrario, el resto del producto atraviesa el tamiz y es recogido por una plataforma que a través del avance del producto sobre ella se pueden llenar las cajas de cartón para almacenar cantidades de 1 y 5 kg, con su respectiva bolsa PET traslucida. El pesado y envasado para este producto se realiza en esta misma parte de la línea a partir de básculas anexas y termoselladoras que permiten el cierre de las bolsas donde se ubican.

Los granos de gran tamaño son recogidos en cajas con nuevas bolsas de PEBD, paletizándolas y llevadas a la línea de envasado si las necesidades de producción lo requieren o almacenados a la espera de su envasado final.

2.4.2 ALMACENAMIENTO PRE-PROCESADO

Los palets que contienen las nueces en grano son ubicados en el almacén de productos intermedios ubicado en la planta a la espera de su programación.

2.4.3 ENVASADO

La línea de envasado para este producto se encuentra en la sala de envasado y presenta una única línea para los distintos formatos de venta.

El criterio que determinará el proceso de envasado para la necesidad de generar un stock mínimo se basa en las necesidades de cadencia de los distintos formatos de envase en función de lo estudiado en el ANEJO Nº1: ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS DEL PROCESO, aunque esto siempre se podrá ajustar a las necesidades del mercado y a una permanencia máxima de 6 meses del producto ubicado en el almacén de pre-procesado. El responsable de producción lleva a cabo el control oportuno.

El empaquetado de las nueces en grano secas concluida el proceso productivo de dicho producto. Su correcta ejecución evitará un rechazo directo por el consumidor.

Los palets donde se encuentran los granos en espera de ser envasadas son desplazados hasta la sala de envasado, la línea es alimentada por el operario mediante

el volcado manual de las cajas sobre la tolva que presenta un elevador incorporado permitiendo la descarga del producto en la pesadora lineal automática, la cual será programada por el responsable de envasado para trabajar el formato deseado (Bolsa de 50,150 y 500 g). El envasado finaliza con la descarga de los cangilones de la pesadora sobre la termoenvasadora automática vertical con etiquetado. La línea continua con la cinta que transporta las bolsas cerradas y etiquetas, pasando previamente por el detector de metales (PCC1) y la pesadora dinámica de rechazos que asegure el correcto pesado previo, hasta el encajado por parte del operario, facilitándole el trabajo con un acumulador de bolsas y una flejadora de cajas y su posterior paletización.

El responsable de envasado debe llevar a cabo un control sobre el PCC1: Detector de metales de nueces secas en grano, realizando falsos positivos en los momentos correspondientes para garantizar el correcto funcionamiento del equipo. El seguimiento debe ser registrado en el *Anexo 5: PCC1 Detector de metales*

2.4.4 ALMACENAMIENTO PRODUCTO FINAL

El producto correctamente paletizado e identificado para seguir su trazabilidad es llevado al almacén de producto final, para permanecer hasta que se realice su expedición para la venta, gestionado por un sistema FIFO a partir del responsable de producción en colaboración con el responsable de logística.

Se almacena tanto el producto proveniente de la sala de envasado como los palets creados en el proceso de calibrado.

Los palets son movidos por el operario utilizando carretillas eléctricas.

2.5 PROCESOS Y OPERACIONES ESPECÍFICAS PARA EL ACEITE

2.5.1 MOLTURACION

El inicio del proceso de obtención de aceite comienza con la molturación, los palets que se encuentran en la cámara de la bodega son trasladados a la propia bodega por el operario mediante ayuda mecánica, una vez ubicado se procede a la descarga del producto en la tolva incorporada en el equipo. La espera de las nueces para iniciar el proceso de extracción de aceite no debe superar los 30 días para evitar posibles oxidaciones.

Esta etapa permite la rotura del fruto obteniendo una pasta que contiene la fase grasa con la actuación de un molino de martillos presentes en el equipo. El grado de molienda es regulable y es controlado por el responsable de bodega, con ello se puede modificar el tamaño medio de las partes más duras de la pasta. Al realizar una molienda

"gruesa" se obtienen unos orujos con alto contenido graso, si por el contrario se realiza una molturación "fina" se genera emulsiones en el batido, disminuyendo el contenido en polifenoles. En función del tipo de grano se aplica distinto grado de molienda, siendo más fina para nueces de principio de campaña y menos para nueces de final de campaña.

El tiempo de molturación no debe ser muy elevado, ya que puede generar una aireación excesiva de la pasta perdiendo aromas e iniciando reacciones de oxidación.

El producto molturado es impulsado por una bomba a la salida del equipo para transportarlo al tanque de batido.

2.5.2 BATIDO

El batido favorece la unión de gotas de aceite, formando una capa de nueces continua que facilite la siguiente etapa de separación sólido-líquido. La unión de las gotas de aceite se ve favorecida al aumentar la temperatura de la pasta, para ello las batidoras disponen de un encamisado por donde circula agua calefactada. Este aporte calorífico mejora el rendimiento de aceite.

El tiempo de permanencia de la pasta en la batidora y la temperatura que alcance esta condiciona la calidad final del producto. Una temperatura superior a 30° C y tiempo de permanencia excesivo reduce el contenido en polifenoles provocando una pérdida en aromas y componentes volátiles, además de producir aireaciones que inicien reacciones de oxidación.

El equipo presenta un controlador que permite la actuación sobre el encamisado, al buscar obtener un aceite de máxima calidad, la extracción se realiza en frio, con temperaturas inferiores a 27° C y con tiempos de batido inferiores a 60 minutos, ajustando la eficacia lo máximo posible a 45 minutos. El rendimiento es controlado por el responsable de bodega, siendo menor, pero de mayor calidad.

La operación discurre en discontinuo, cuando el tanque es llenado, se paraliza la molturación que alimenta el tanque, arranca el batido y finalizado el tiempo de procesado es vaciado mediante una bomba.

2.5.3 SEPARACION SOLIDO-LÍQUIDO Y TAMIZADO

El equipo consiste en un decanter que permite la separación del aceite del resto de componentes.

El sistema de centrifuga utilizado es de dos fases, separa el aceite sucio de una pasta húmeda llamada alpeorujo, formada por orujos y por el agua presente en la nuez.

Con este sistema se garantiza un ahorro de agua y un aceite estable por la prácticamente nula eliminación de polifenoles.

Por lo tanto, el equipo cuenta con dos salidas, 1 por la que se expulsan el alpeorujo, acumulándose en box cerrados que serán desplazados por operarios al exterior de la nave para su posterior retirada por parte de una empresa autorizada.

El aceite continúa impulsado en el equipo para proceder con su purificación a través de un tamizado. El líquido pasa por un tamiz vibratorio que elimina las partículas que pueda haber en suspensión de mayor tamaño con el fin de no colmatar la siguiente operación de separación líquido-líquido y mejorar el rendimiento de esta.

2.5.4 SEPARACION LÍQUIDO-LÍQUIDO

Efectuada la operación anterior, se realiza una nueva limpieza de la parte acuosa a través de una centrifuga vertical con la ayuda de una bomba incorporada.

Se hace circular el flujo por una centrifuga que por diferencia de densidad del aceite con el del agua se consigue su separación. El aceite sucio entra en la centrifuga junto con una proporción de agua que facilita que se formen dentro los anillos de la fase acuosa y del aceite. La temperatura del agua de adición no debe superar los 30^{o}C pues de lo contario se afectaría notablemente las características del aceite. El agua al ser más denso que el aceite forma el anillo extremo de la centrifuga y el aceite al ser menos denso el interno.

De la centrifuga por lo tanto salen dos corrientes, una acuosa que se eliminará mediante su acumulación en un depósito para que se realice su retirada por una empresa habilitada, la otra corriente, el aceite virgen será bombeada a los depósitos para su almacenamiento.

2.5.5 MADURACION

El aceite requiere un periodo de estabilización con el fin de que los componentes susceptibles de cambios fisicoquímicos no afecten a la calidad del producto final. Los tanques dónde se realiza la maduración determinarán la evolución de ésta. Estos presentes en la bodega permiten la estabilización del aceite de nuez de manera que, si hay algún resto de impureza que no se ha eliminado en las operaciones descritas, en este momento precipitará al fondo.

El aceite, es conducido mediante bomba, para iniciar la maduración donde se procede a realizar diferentes purgados para eliminar los turbios descritos anteriormente

ayudando a que se minimice el daño a las características organolépticas del aceite, también se realizan trasiegos como máximo 1 o 2 por partida para facilitar los purgados, ya que el trasiego airea y produce pequeñas pérdidas de aromas.

La maduración requiere como mínimo 45 días antes de proceder al envasado.

Hay tres factores que favorecen el deterioro del aceite de nuez: las altas temperaturas, la luz y el aire. Para disminuir al máximo este deterioro la bodega presenta climatización y esta presenta un perfecto aislamiento en techo y paredes. La bodega debe permanecer constantemente a 18° C, esto se consigue por un sistema de climatización por aire. Los depósitos deben estar correctamente cerrados para evitar el contacto del aceite con el agua y la luz.

Todo el registro de la producción de las distintas partidas de aceite queda registrado por el responsable de bodega en el *Anexo6: Hoja de operaciones en bodega.*

2.5.6 ENVASADO

El envasado y etiquetado del producto se realiza en la misma bodega para continuar con el cuidado en la calidad del aceite.

Los envases son colocados manualmente por el operario en el inicio de la línea de envasado. Primeramente, el equipo de llenado automático, el cual es alimentado desde los depósitos hasta los dosificadores por una bomba, procede a la introducción del aceite en el envase y su posterior taponado tanto del formato de 200 ml como del formato de 750 ml. El mismo equipo incorpora la etiqueta en la botella tras el llenado hermético, quedando perfectamente identificado para el seguimiento de su trazabilidad.

El aceite de nuez presenta un menor deterioro en los depósitos, por lo que el envasado se realiza respetando un control mínimo de stock.

Las botellas llenas obtenidas son recogidas por un operario para proceder al encajado manual, cerrado de cajas y formación de pales cuando sean desplazados éstos con la ayuda de medios mecánicos al paletizadora

2.5.7 ALMACENAMIENTO

Los palets son transportados a un pequeño almacén presente en la bodega a la espera de su expedición gestionada por el responsable de logística.

2.6 DIAGRAMA DE FLUJO

Las características del proceso implican distintas operaciones para llevar a cabo los distintos productos traducido en la visualización de ramales en el diagrama.

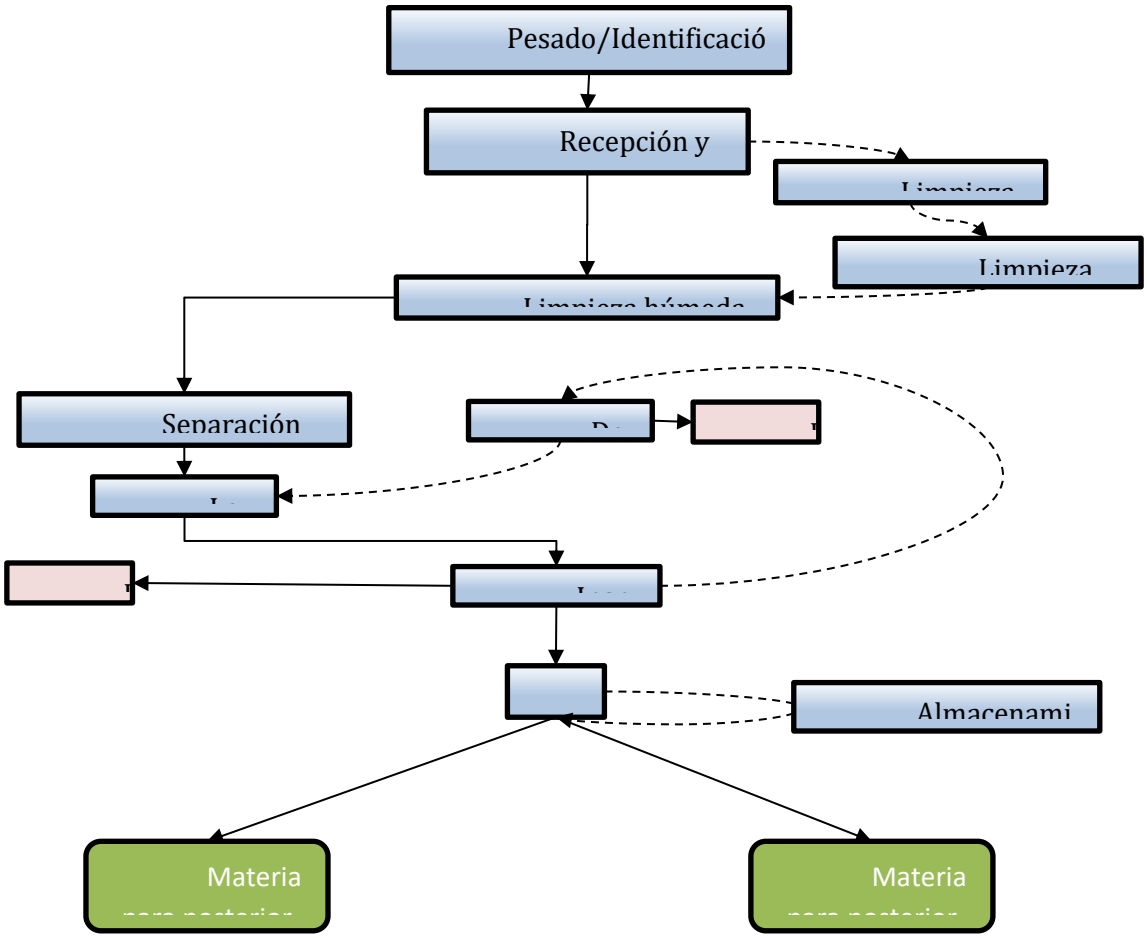


DIAGRAMA DE FLUJO 1: OPERACIONES COMUNES A LOS TRES PROCESOS. ELABORACIÓN: RAÚL LOBO

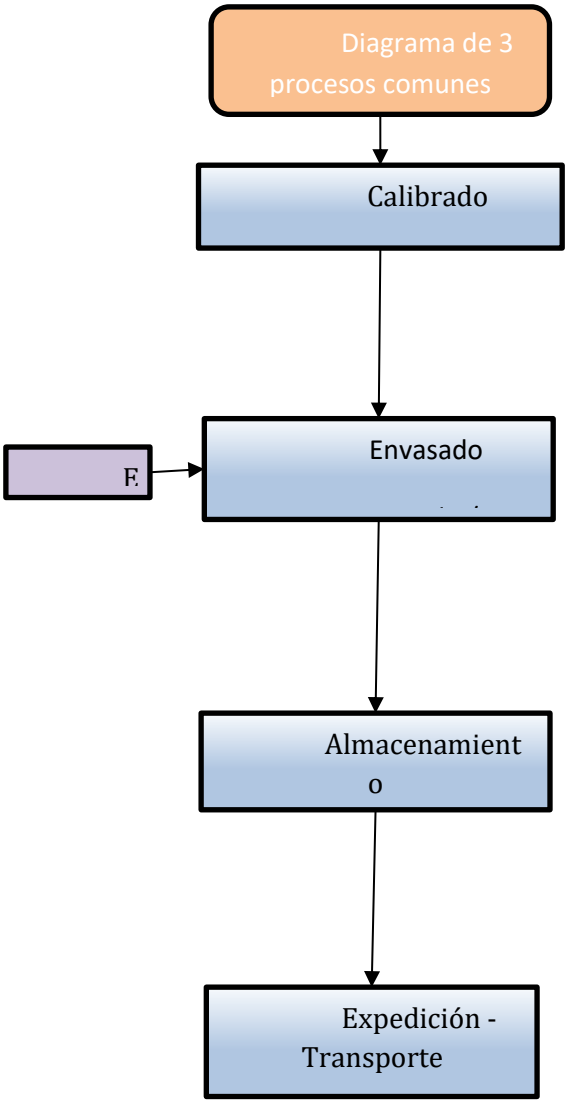


DIAGRAMA DE FLUJO 2: OPERACIONES DE LA NUEZ SECA ENTERA. ELABORACIÓN: RAÚL LOBO

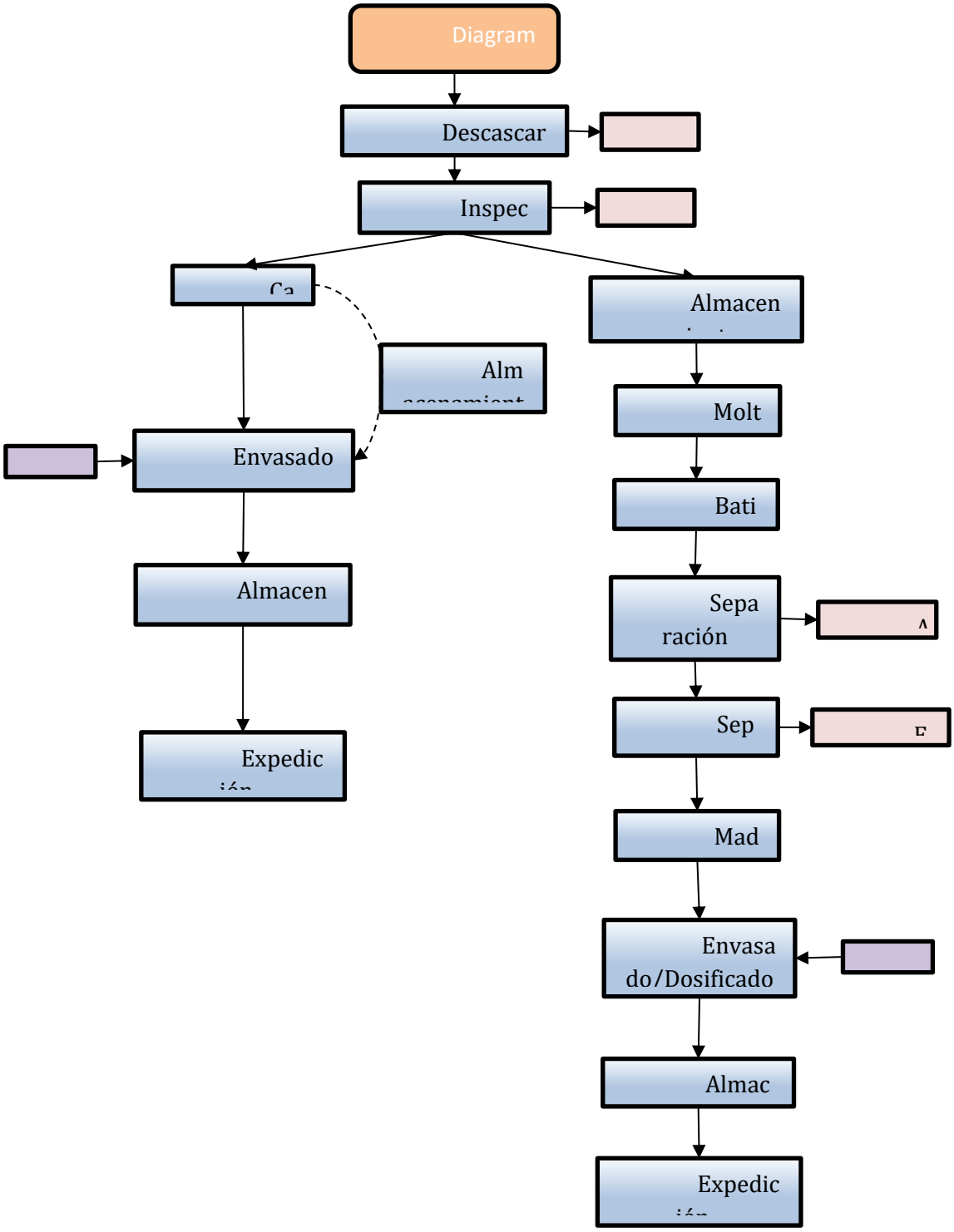


DIAGRAMA DE FLUJO 3: OPERACIONES DE LA NUEZ SECA EN GRANO Y EL ACEITE. ELABORACIÓN: RAÚL LOBO

3 IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

3.1 IDENTIFICACIÓN Y RESUMEN DE SUPERFICIES

El conjunto de las instalaciones se presenta seccionado en distintas unidades donde se agrupan las actividades del proceso que presentan una relación funcional y por lo tanto los equipos implicados en su ejecución tienen que estar directamente conectados compartiendo ubicación. A continuación, se desglosan las áreas refiriendo la actividad que se va a desarrollar:

1. Pesado de MMPP
    - Pesado, registro informático y descarga de las partidas de nueces.
    - Toma de muestras para laboratorio.
    - Personal involucrado: Operario y responsable de Logística.
2. Muelles/Zona de expedición
    - Descarga y recepción del material auxiliar cuando el trasporte lo permita en muelle basculante.
    - Expedición del producto terminado.
    - Envolvedora de palet
    - Personal involucrado: Carretillero y responsable de logística
3. Sala de limpieza y recepción
    - Limpieza seca de las nueces si las características del producto lo permiten
    - Limpieza húmeda
    - Separación de las nueces con pericarpio y posterior despelonado
    - Lavado
    - Comprobación en línea de los estándares de calidad del producto
    - Personal involucrado: Responsable de producción y operarios
4. Secado
    - Eliminación de agua de las nueces
    - Personal involucrado: Responsable de producción y operarios
5. Sala de procesos de pre-envasado
    - Calibrado de las nueces enteras
    - Descascarado de las nueces
    - Calibrado de nueces secas en grano
    - Comprobación en línea de los estándares de calidad del producto
    - Personal involucrado: Responsable de producción y operarios
6. Bodega
    - Extracción del aceite de las nueces
    - Maduración del aceite

- Envasado del aceite.
- Almacenamiento de los palets con producto
- Personal involucrado: Responsable de bodega y operarios

7. Envasado
    - Formación de sacos de las nueces enteras secas
    - Producción de mallas de nueces enteras secas
    - Fabricación de las bolsas de nueces secas en grano como formato de venta
    - Personal involucrado: Responsable de envasado y operarios
8. Almacenes de producto:
    - Almacenamiento de las nueces enteras secas previas a calibrar en sus boxes rojos respectivos
    - Almacenamiento de las nueces enteras secas previas a continuar con el proceso de descascarado en sus boxes amarillos respectivos.
    - Almacenamiento de los palets de nueces secas en grano previos a calibrar
    - Almacenamiento de los palets de nueces secas en grano previos a envasar
    - Almacenamiento del producto final previo expedición
9. Almacén auxiliar
    - Estancia de los materiales auxiliares
    - Personal involucrado: Responsable de almacén auxiliar y operarios
10. Sala de máquinas
    - Ubicación que alberga el conjunto de máquinas neumáticas, de equipo de frio y cuadros eléctricos.
    - Personal involucrado: Responsable de mantenimiento
11. Cuarto de limpieza
    - Estancia que ocupa todo el material de limpieza y desinfección implicado en las tareas para la correcta higiene de los equipos
12. Oficinas/Tienda/Comedor/Laboratorio/Aseos y vestuarios
    - Servicios administrativos
    - Venta directa de los distintos formatos de producto terminado
    - Almuerzo o comida del personal
    - Análisis de producto
    - Higiene del personal
    - Colocación de la ropa, calzado y enseres del personal de la fábrica
    - Personal involucrado: Factory director, responsable de calidad, personal administrativo y resto del personal mencionado anteriormente.

3.2 CAPACIDAD PRODUCTIVA. CADENCIAS.

Al tratarse la actividad de un sector estacional y no regular periódicamente, el desarrollo de las características productivas se determina a partir de la capacidad máxima establecida en: *Anejo1: Estudio de las alternativas.*

La fábrica se proyecta para una recepción máxima anual de 350.000 kg teniendo en cuenta los porcentajes superiores de los diferentes destinos a los que el producto es tratado:

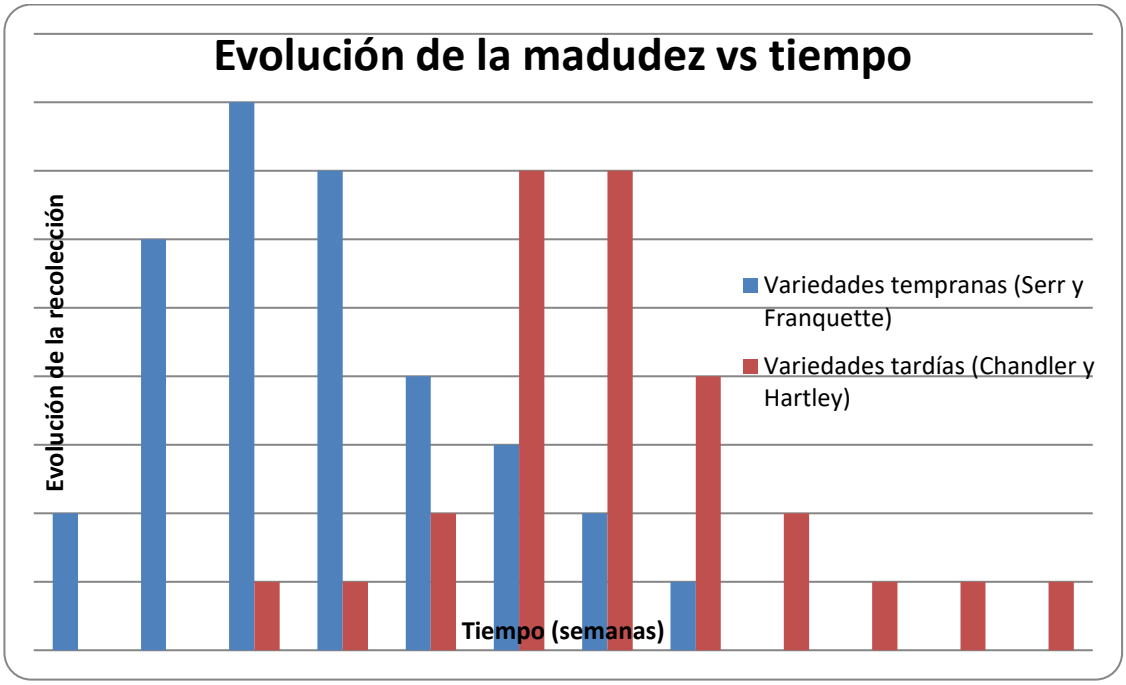
TABLA 5: PORCENTAJES RESPECTO DE LA CAPACIDAD MÁXIMA DESTINADOS A LAS DISTINTAS REFERENCIAS.

	%	Capacidad en base húmeda
Nuez entera seca	80	280000
Nuez seca en grano	40	140000
Aceite	25	87500

Fuente: Elaboración propia

También se establece la recepción máxima diaria en 30.000 kg momento en el que se produce el pico de cosecha de las variedades más productivas y valor importante para calcular futuras cadencias, ya que, dependiendo el momento de la recolección, existen variedades que solo se destinan a un uso y por tanto el cálculo de las etapas implicadas se establecen para este valor. Se determina así que el periodo mínimo de campaña es de 12 días, valor difícilmente alcanzable debido a la continuidad de la cosecha dependiendo de la variedad, presentando cada una sus ciclos valle y montaña característicos medios:

GRÁFICO 1: EVOLUCIÓN DE LA MADUREZ VS TIEMPO



Se establecen un conjunto de operaciones que requieren una producción en continuo, concretamente hasta alcanzar el primer punto de control, es decir, el secado. A posteriori de esta etapa se planifica una capacidad de trabajo fuera de campaña que permita trabajar el resto del año para dar cabida al conjunto del producto recepcionado una vez seco. Sera necesario realizar un cálculo correcto de las cámaras de almacenamiento para una correcta conservación de este y de igual forma calcular las operaciones de envasado correspondientes a la nuez de campaña nueva para realizar su salida de la planta si el mercado así lo exige.

Se segmenta el estudio de las capacidades en función de la duración de la actividad (estacional/anual) y si requiere un procesado en continuo o puede ser valorado por lotes.

3.2.1 DESCARGA DEL PRODUCTO

La capacidad de descarga tiene que ser de al menos 30.000 kg de nuez fresca al día, se dividirá la recepción en dos tolvas con el fin de separar la entrada de producto de variedades o recolectores diferentes y agilizar la descarga. La descarga se tiene que realizar en un máximo de 10 horas, escenario más conservador

$$\left(\frac{30.000}{10}\right) = 3.000\,\frac{kg}{h} = 50\,\frac{kg}{min}$$

3.2.2 PROCESOS DE LIMPIEZA DE LA NUEZ

Cada proceso que compone esta etapa requiere que se cubra la alimentación de las dos tolvas de descarga simultáneamente. 100 kg/min

3.2.3 SECADO

El parámetro que determinará el número y volumen de módulos de secado son: el valor más conservado del tiempo de estancia, siendo este de 30 horas, y el tiempo de descarga mínimo, siendo la casuística de que las dos tolvas alimenten al máximo de su capacidad máxima, tiempo equivalente a 5 horas. Traducido a estancia temporal significa que cada descarga debe poder permanecer en esta etapa durante 1,25 jornadas y realizarse la recepción de dos jornadas de trabajo en 1,21.

Los kg de nuez fresca que deben ser procesados en el secado simultáneamente son 60.000 kg. La jornada de trabajo n+2 permitirá utilizar los módulos ya vacios de la jornada n y así periódicamente.

La densidad de las nueces húmedas es 0,4 kg/l. El cubicaje requerido es:

$$V = 60.000 \div 0.4\frac{kg}{l} \cdot \frac{1\ m^3}{1000\ l} = \ 150 m^3$$

La altura de los módulos es una constante, por lo que para conseguir el cubicaje se modifican las áreas de los distintos módulos. Presentando toda una altura útil de 1,3 metros.

Módulos A: 1,5*1,9 metros. Cubicaje 3,705 m^3

Módulos B: 1*1,75 metros. Cubicaje 2,275 m^3

Módulos C: 0,5*1,75 metros. Cubicaje 1,1375 m^3

Para el cubicaje se reparten los módulos permitiendo conseguir una máxima optimización del espacio:

25 módulos A

20 módulos B

10 módulos C

3.2.4 PROCESOS POST-SECADO

A partir de esta etapa el diseño de los procesos se realizarán considerando una fabricación en lotes. Se garantiza una completa alimentación a etapas posteriores según la planificación y un stock suficiente para la regularización de las ventas.

Se calculan los equipos empleando un porcentaje del tiempo útil anual coincidiendo con la dedicación repartida en las 250 jornadas laborales al año, con una jornada útil de 6 horas al día, lo que supone un empleo de 1500 horas al año. Siguiendo un histórico de ventas se aprecia que únicamente hay un mayor consumo de este formato en invierno coincidiendo con la época navideña. Por lo que permite generar un stock suficiente anticipando la venta. Considerando el proceso de secado se tendrán en cuanta los siguientes procesos:

Calibrado: Nueces enteras secas hasta 252.000 kg de nueces a procesar a lo largo del año, coincidiendo con un 85 % del producto volcado a esta línea.

$$\left(\frac{252.000}{1500 * 0.85}\right) * f = 207.53\ kg/h$$

Siendo f, factor de seguridad (considera paradas y puestas de cambio) =1.05

Línea de rotura mecánica de nuez: Nueces en grano hasta 204.750 kg de nueces a procesar a lo largo del año, coincidiendo con un 65 % del producto volcado a esta línea.

$$\left(\frac{204750}{1500 * 0.65}\right) * f = 231\ kg/h$$

Siendo f, factor de seguridad (considera paradas y puestas de cambio) =1.1

El proceso produce un 50 % de material útil en granos y un 50 de desechos. La nuez máxima para obtener es de 102375 kg, referencia de los siguientes procesos:

- Embolsado de nuez seca en grano hasta 63.000 kg (correspondiente al 40% de la nuez total)
- Fabricación de aceite de nuez hasta 39.375 kg a procesar (correspondiente al 25% de la nuez total)

Selección visual y calibrado de nuez en grano: A procesar en continuo con la línea de rotura 102.375 kg de nuez, coincidiendo el tiempo de funcionamiento corresponde a 116 k/h.

3.2.5 ENVASADO

El desarrollo de las características productivas de envasado se determina a partir de la capacidad máxima establecida en: *Anejo1: Estudio de las alternativas.* De manera igual a los procesos anteriores se calculan los equipos empleando un porcentaje del tiempo útil anual coincidiendo con la dedicación repartida en las 250 jornadas laborales al año, con una jornada útil de 6 horas al día, lo que supone un empleo de 1500 horas al año.

Línea de envasado de sacas. El porcentaje destinado a este formato es 40 %

$$\left(\frac{100.800}{1500 * 0.4}\right) * f = 184.8\ kg/h$$

Siendo f, factor de seguridad (considera paradas y puestas de cambio) =1.1

Línea de llenado de bolsas nueces enteras. El porcentaje destinado a este formato es 60 %

$$\left(\frac{151.200}{1500 * 0.6}\right) * f = 193.2\ kg/h$$

Siendo f, factor de seguridad (considera paradas y puestas de cambio) =1.15

Llenado de bolsas en cajas a granel de nuez seca en grano: Se resuelve a través de la incorporación de un operario al final del equipo de calibrado de la nuez en grano mediante la utilización de la báscula manual y la termoselladora. El porcentaje destinado a este formato es el 40 %. Por lo tanto, esta operación se tiene que cubrir este porcentaje respecto del tiempo de funcionamiento de la línea.

$$(1500 * 0{,}4) * f = 606\ horas$$

Siendo f, factor de seguridad (considera paradas y puestas de cambio) =1.01

Los kg obtenidos así son 25.200 kg

Línea de llenado de bolsas nueces en grano. El porcentaje destinado a este formato es 60 % con la aportación del 100 % de los recursos de la línea.

$$\left(\frac{37800}{1500 * 1}\right) * f = 28{,}98\ kg/h$$

Siendo f, factor de seguridad (considera paradas y puestas de cambio) =1.15

3.2.6 ALMAZARA

Extracción aceite: Los kg de nuez para extraer aceite son 39375, realizándolo por lotes a medida que se van obteniendo los granos destinados a este proceso cada 30 días. Protegiendo el producto de oxidaciones al no superar el tiempo recomendado. El proceso presenta un rendimiento del 50% por lo que el volumen obtenido de aceite es:

$$\left(\frac{39375 * 0.5}{0.9116}\right) = 21596\ l$$

Al realizar un único procesado al mes se acopiará toda la materia prima generada, siendo el 38.5% de los granos obtenidos. El cálculo se realiza respecto al mes más desfavorable que el cual presenta mayor cantidad a procesar, correspondiente a 23 días laborales de 6 horas de trabajo en el descascarador:

$$116\frac{kg}{h} * 138\ horas * 38.5\% = 6163{,}1\ kg/lote$$ = 6760 l de aceite

Depósitos, teniendo en los 45 días de maduración del aceite, se dimensionan los depósitos para albergar la producción de 2 lotes, el volumen de almacenaje en depósito es de al menos 13.522 l, repartido en depósitos de distinta volumetría.

- 5 depósitos A: volumen de 2000 l
- 3 depósitos B: Volumen de 1000 l
- 2 depósitos C: volumen de 500 l

3.3 MAQUINARIA.

La elección de la maquinaria acorde al proceso productivo, desarrollado previamente permitirá controlar los cuellos de botella posible y obtener un pleno rendimiento del mismo.

- Báscula puente empotrado en suelo: Única báscula en foso situada a la entrada de las instalaciones entre la tolva de descarga y el muelle de expedición. Electrónica con plataforma de acero, sobre una estructura metálica, instalada en células de carga empotrada en foso de 1250 mm, las dimensiones de la báscula en superficie son 16 m de largo y 3.5 m de ancho, con indicador de peso. Acabado en pintura epoxi de alto nivel corrosivo. Capacidad de pesaje: 30 Tn. Fuente de alimentación de 230 V



Ilustración 10: Báscula en foso

- Plataforma de pesaje: Báscula electrónica y caja de sumas situadas en la planta de procesado y muelle, disponibles para realizar pesadas de las distintas partidas a lo largo de las etapas del proceso productivos y del producto final. Empotradas en suelo, con 4 células de carga, con indicador de peso y 4 puntos de apoyo. Capacidad de pesaje de hasta 6000 kg en rangos de 0,5 kg. Las dimensiones son de 2x2 m Fuente de alimentación 230 V.

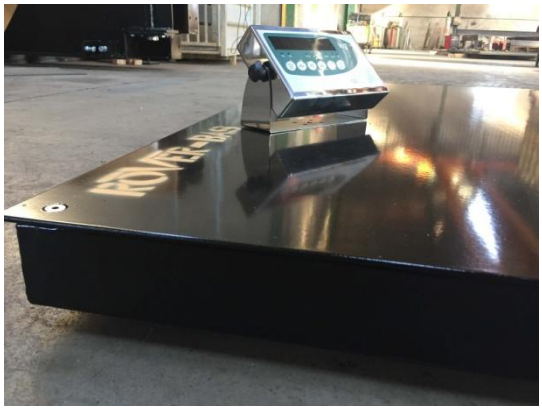


ILUSTRACIÓN 11: PLATAFORMA DE PESAJE

- Tolva de recepción: Situada en foso de 1575 mm y recibida en rampa de hormigón para facilitar la descarga de los vehículos remolques (1075 mm de altura de tolva y 500 mm de soporte para anclaje a suelo). Permite el acceso de la materia prima mediante una banda de goma resistente a la degradación de impurezas y tierra a través de un motor con variador de velocidad que permite la regulación de la cantidad de producto. La cinta se encuentra por las características de diseño del foso a una cota, sobre el nivel del suelo de la fábrica, de 1200 mm. Con dimensiones de 4990x1500x1075 mm que permiten una descarga de aproximadamente 4 tn de nuez y una potencia de motor de 7,5 KW, lo que permite una capacidad de introducción en fábrica del producto a través de 50 kg/min, regulado a través de un variador de velocidad incorporado en el cuadro eléctrico.



ILUSTRACIÓN 12: TOLVA DE DESCARGA MATERIA PRIMA

- Carretilla elevadora eléctrica: Máquina de tracción motorizada destinada a elevar o desplazar cargas de dimensiones 2350x1228x2230, un peso de 5445. Capacidad de elevación máxima de 4700 mm con desplazamiento lateral por medio de 4 ruedas. Alimentación eléctrica mediante batería de 80 V 775 Ah, cargador de baterías 80 V 100 A



ILUSTRACIÓN 13: CARRETILLA ELÉCTRICA

- Eliminador de material vegetal: Fabricada en acero inoxidable. Las dimensiones son 1500x685x2000 mm requiriendo una potencia de 2 KW para cada uno de los motores presenta una altura de 2000 mm a la mayor cota, donde se encuentra la plataforma de recogida de nuez, mientras que la cinta incorporada donde se recoge el material no desechado se encuentra a 1500 mm. La cadencia de entrada a través de la cinta inferior es de 100 kg/h para el supuesto de que la descarga viniera lo suficientemente limpio y se pudiera simultanear la descarga de las dos tolvas, esta cinta cangilonada e incorporada tiene una longitud de 1.25 m y en trayectoria ascendente, salvando un desnivel de 0.5 m, permite la conexión con el siguiente equipo. El equipo presenta ruedas para facilitar su inclusión si el proceso lo permite.



ILUSTRACIÓN 14: ELIMINADOR DE MATERIAL VEGETAL

- Tambor rotativo separador (Eliminación de material terreo): Fabricada en acero inoxidable, presenta una altura máxima de 2000 mm, cota referida a la entrada del equipo. En el interior del equipo se encuentra un rotor de 1 m de diámetro y 2 m de longitud, permitiendo la rotación a través de un motor de 5 KW. El paso entra las varillas que componen el rotor es de 25

mm. La velocidad de giro es controlada a partir de un variador de velocidad presente en el cuadro eléctrico del equipo. La cadencia máxima es de 100 kg/min. El producto limpio es expulsado del equipo a través de una apertura al final de éste donde se acopia en una tobera, presente a una cota de 0.8 m, permitiendo su conducción de manera directa hasta el siguiente equipo.

Las dimensiones del equipo son por lo tanto 2200x1200x2000, con ruedas incorporadas



ILUSTRACIÓN 15: ELIMINADOR DE MATERIAL TERREO

- Cinta transportadora 1: Cinta que conecta la tolva de descarga en la recepción de producto con el estanque de flotación, por lo tanto su dimensión debe permitir la conexión de ambos equipos: 3700x550 mm, a su vez presenta un desnivel desde la cota de 2 m del primer equipo hasta la altura del estanque a 0.8 m. La cinta presenta la capacidad de desplazar hasta 100kg/h de nueces en el caso de que las tolvas realicen la descarga a la vez sobre ésta. La potencia del motor que presenta la cinta es de 1 KW.



ILUSTRACIÓN 16: CINTA TRANSPORTADORA 1

- Estanque de flotación (Limpieza húmeda de material): Fabricada en acero inoxidable, el estanque presenta una altura de 800 mm, con una superficie de 2mx2m. Las paletas se mueven a través de un motor de 3 kW. El equipo cuenta con una bomba de succión y otra de impulsión que permiten la limpieza de agua en el estanque, ambas bombas son de rodetes y tienen una potencia de 1kW. La cinta elevadora que desplaza el producto al siguiente equipo presenta una altura de 1000 mm sobre el estanque y una longitud de 750 mm con una anchura de 550mm, el motor incorporado en la cinta tiene una potencia de 1 kW. Los motores del equipo son controlados desde el cuadro eléctrico presente en éste, pudiendo llegar a una capacidad de procesado de 100 kg/min.



ILUSTRACIÓN 17: ESTANQUE DE FLOTACIÓN

- Tambor rotativo separador (Nueces despelonadas): Fabricada en acero inoxidable, presenta la misma estructura del tambor rotativo. Presenta una altura máxima de 1800 mm, cota referida a la entrada del equipo. En el interior del equipo se encuentra un rotor de 1 m de diámetro, 2 m de longitud y abierto en el extremo opuesto. Un motor de 5 KW permite la rotación del rotor. El paso entra las varillas que componen el rotor es de 40 mm. La velocidad de giro es controlada a partir de un variador de velocidad presente en el cuadro eléctrico del equipo. La cadencia máxima es de 100 kg/min. Las nueces sin pericarpio con recogidas por la carcasa del equipo donde se acopia en una tobera, presente a una cota de 0.6 m permitiendo el desalojo del producto, por otro lado, las nueces con pericarpio salen por la apertura del rotor, cuya cota inferior se encuentra a 700 mm del suelo.

  Las dimensiones del equipo son por lo tanto 2100x1200x1800, con ruedas incorporadas.

- Cinta transportadora 2: Cinta que conecta el rotor de nueces con pelón con la tolva de dosificadora que alimenta el despelonador, por lo tanto, su dimensión debe permitir la conexión de ambos equipos: 1500x550 mm, a su vez presenta un desnivel desde la cota de 700 mm del primer equipo hasta la altura de la tolva dosificadora 2200 mm. La cinta presenta la capacidad de desplazar hasta 70kg/min de nueces en el caso de que las nueces presenten una cantidad elevada de pelón incorporado (η = 0,7). La potencia del motor que presenta la cinta es de 1 KW.

- Cinta transportadora 3: Cinta que conecta la carcasa del rotor de nueces sin pelón con la lavadora rotativa, por lo tanto, su dimensión debe permitir la conexión de ambos equipos: 2500x550 mm, a su vez presenta un desnivel desde la cota de 500 mm del primer equipo hasta la altura de la lavadora a 2200 mm. La cinta presenta la capacidad de desplazar hasta 70kg/min de nueces en el caso de que las nueces presenten una cantidad elevada de pelón incorporado (η = 0,7). La potencia del motor que presenta la cinta es de 1 KW.

- Cinta transportadora 4: Cinta que conecta el despelonar con la lavadora, por lo tanto, su dimensión debe permitir la conexión de ambos equipos: 2700x550 mm, a su vez presenta un desnivel desde la cota de 800 mm del primer equipo hasta la altura de la lavadora, 2200 mm. La cinta presenta la capacidad de desplazar hasta 75 kg/min de nueces en el caso de que el despelonador trabaje al máximo de su capacidad.

- Tolva dosificadora de producto: Alimentada con box o cinta transportadora permite la dosificación a la siguiente etapa por medio de una bandeja vibratoria situada a una cota de 850 mm. Con dimensiones de 1300x1300x2200 mm y con una potencia de 0.18 kW, trabaja en corriente trifásica con neutro (3x380 +neutro)

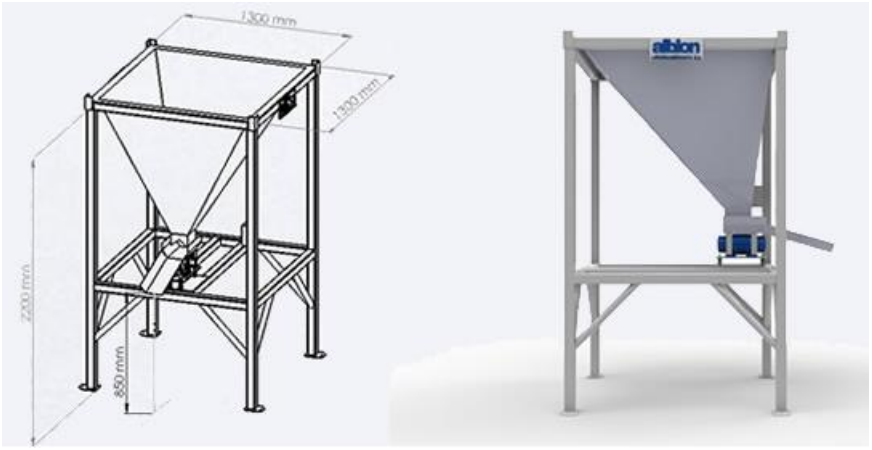


ILUSTRACIÓN 18: TOLVA DOSIFICADORA CON VIBRACIÓN

- Despelonador continuo: Fabricada en acero inoxidable, el equipo consta de tres partes una cinta elevadora de entrada, el tambor centrifugo y una cinta lineal de salida, cada parte presenta un motor de 1 kW, 5.5 kW y 1 kW respectivamente. Las dimensiones del equipo completo son 4 metros de largo, 1.5 metros de ancho y 2 metros de alto.



ILUSTRACIÓN 19: DESPELONADOR

- Lavadora rotativa: Fabricada en acero inoxidable, presenta una altura de 2200 mm. En el interior del equipo se encuentra un rotor de 0.6 m de diámetro, 3 m de longitud y con apertura en los dos extremos, una superior en la entrada de 400 cm^2 y otra inferior en el extremo opuesto con el mismo tamaño por donde se expulsan las nueces. Un motor de 5 KW permite la rotación del rotor. El paso entra las varillas que componen el rotor es de 10 mm. La velocidad de giro es controlada a partir de un variador de velocidad presente en el cuadro eléctrico del equipo. La cadencia máxima es de 100 kg/min. Un sistema de 10 pistolas impacta agua

a una presión de hasta 120 contra las nueces mediante un equipo de presión constituido por una bomba centrífuga, que mediante su cuadro permite la regulación de dicha presión en función de la suciedad presente en la nuez. Las nueces Las nueces lavadas son expulsadas por el extremo inferior, mientras que los fangos, atravesando las varillas recogidas desde la bañera del equipo a fuera de las instalaciones por medio de una bomba de rodetes, a una cota de 1.5 m. La bomba que alimenta el agua de limpieza tiene una potencia de 2 kW, mientras que la bomba que desaloja fangos tiene una potencia de 1 kW.
Las dimensiones del equipo son por lo tanto 3000x700x2200, con ruedas incorporadas.



ILUSTRACIÓN 20: LAVADORA ROTATIVA

- Mesas de selección dinámica: Fábrica en acero inoxidable con la cinta de polipropileno. Consta de dos partes, un acumulador y las cintas donde se realiza la inspección. El acumulador presenta una estructura de prisma, con base 3x4 m y una altura de 0.7 sobre unos soportes de 0.8 m en el extremo adyacente a la cinta, a su vez el acumulador presenta una pendiente del 5% para permitir la caída del producto. La base de este se encuentra perforada por taladros de 8 mm para permitir el goteo del agua sobrante en la cascara. La boca de la trampilla que permite la alimentación a cada cinta a 50 kg/min de nueces como máximo tiene un tamaño de 100 cm^2.
  Por otro lado, la cinta de selección un tamaño de 0.6x5x0.8 m, con un motor de 1 kW, regulando su velocidad a través del variador de Hz del controlador incorporado en el cuadro. También presenta luminarias en el soporte superior para un correcto alumbrado alimentadas por corriente monofásica de 230V.



ILUSTRACIÓN 21: MESA DE SELECCIÓN DINÁMICA

- Cinta transportadora 5: Cinta de realimentación aérea que conecta la mesa de selección dinámica con la tolva de alimentación del despelonador, por lo tanto, su dimensión debe permitir la conexión de ambos equipos: 11747x300 mm, a su vez presenta un desnivel desde la cota de 800 mm del primer equipo hasta la altura de la tolva dosificadora 2000 mm. La cinta presenta la capacidad de desplazar hasta 5 kg/min de nueces en el caso de que las nueces presenten una cantidad elevada de suciedad o pelón adherido (η = 0,875). La potencia del motor que presenta la cinta es de 0.5 KW.

- Cinta transportadora 6: Cinta que conecta la mesa de selección dinámica con la cinta alimentadora de los módulos de secado, por lo tanto, su dimensión debe permitir la conexión de ambos equipos: 3100 x 550 mm, a su vez presenta un desnivel desde la cota de 800 mm del primer equipo hasta la altura de descarga de los módulos de secado, 2500 mm. La cinta presenta la capacidad de desplazar hasta 40 kg/min de nueces. La potencia del motor que presenta la cinta es de 0.5 KW.

- Módulos de secado: Fabricados en acero inoxidable, de distintos tamaños y con una cinta transportadora incorporada en la parte superior. Los módulos que permiten el secado de distintas capacidades de producto son:

    1. Módulo de secado de 1500kg: 25 unidades, con dimensión individual de 1.5 metro de ancho, 1.9 metros de largo y altura de 2.5 metros,

estando la cota inferior del módulo a 1.7 metros. Capacidad útil 2.1 m^3

2. Módulo de secado de 1000kg: 20 unidades, con dimensión individual de 1 metro de ancho, 1.75 metros de largo y altura de 2.5 metros, estando la cota inferior del módulo a 1.7 metros. Capacidad útil 1.4 m^3
3. Módulo de secado de 500kg: 10 unidades, con dimensión individual de 0.5 metro de ancho, 1.75 metros de largo y altura de 3 metros, estando la cota inferior del módulo a 1,7 metros. Capacidad útil 0.7 m^3

Todos los módulos presentan un tamaño de paso en la bandeja de 15 mm de diámetro y ésta se encuentra a una inclinación de 35º.

El falso fondo por donde circula el aire está conectado mediante un tubo neumático de 200 mm de diámetro conectado a los quemadores con las soplantes correspondientes.

Las soplantes eléctricas se presentan de dos modelos diferentes:

1. Modelo HB 950 C: 2 unidades, alimentando cada uno de ellos a 5 módulos de 500 kg, el flujo volumétrico máximo aprovechables es de 105.8 m^3/min. Con una potencia nominal máxima del motor de 20 kW. Las dimensiones de cada equipo son 217x186x211 mm
2. Modelo LP 8000: 5 unidades, alimentando 3 de ellos a los 21 módulos de 1500 kg y 2 de ellos a los otros 20 módulos de 1000 kg. el flujo volumétrico máximo aprovechables es de 448 m^3/min. Con una potencia nominal máxima del motor de 85 kW. Las dimensiones de cada equipo son 856x635x654 mm.

La soplante presenta un sistema de terminales para conectar con termostato y conexiones de potencia del regulador electrónico de salida.

Las aperturas por donde sale el producto una vez seco se cierran y abren mediante llave de forma manual.



ILUSTRACIÓN 22: MÓDULOS DE SECADO

- Volcadora de bins hidráulica: Fabricada en acero inoxidable, La instalación cuenta con 4 equipos ubicados en distintas partes del proceso productivo, dos ubicadas en la planta producción, una de ellas en la cabeza de línea de la calibradora y la otra suministrar nueces al descascarador. Por otro lado, los dos volcadoras restantes se ubican en la nave de envasado, la primera para suministrar producto a la llenadora de sacas y la segunda en el proceso de llenado de mallas. Todos los equipos pertenecen al mismo fabricante y tienen las mismas características técnicas:

  Cada equipo presenta una capacidad de carga por ciclo de 2000 kg con capacidad de enganche de distintos tamaños de cajón mediante su adaptación. El tamaño máximo de cajón adaptable es de 1800x1200 mm
  La manipulación del equipo se realiza mediante la centralita hidráulica y el cuadro eléctrico presentes, los elementos del equipo requieren una potencia de 1.5 kW.
  Las dimensiones de cada volcadora son 1900x2500x2805 mm



ILUSTRACIÓN 23: VOLCADORA DE BINS HIDRÁULICA

- Calibrador de nuez entera seca: Fabricado en acero inoxidable, presenta una altura de 2400 mm. En el interior del equipo se encuentra un cilindro rotativo perforado de 1 m de diámetro con distintos tamaños de paso, 4 m de longitud diferenciando 6 secciones de distinto diámetro de paso y con apertura en los dos extremos, una superior en la entrada de 400 cm^2 y otra inferior en el extremo opuesto con el mismo tamaño por donde se expulsan las nueces de mayor tamaño que no han sido clasificadas por las secciones de pasos inferiores por las que han trascurrido. Un motor de 5 KW permite la rotación del rotor.

  Las secciones en el interior de los cilindros se diferencian por el tamaño de paso y cada una presenta una longitud diferente:

  Sección 1: Parte del cilindro con el menor tamaño de paso: 24.5 mm, presenta una distancia de 1 m de longitud.

  Sección 2: A continuación de la anterior, el tamaño de paso se amplía a 26,5 mm, a su vez esta sección disminuye a 900 mm de longitud.

  Sección 3: El diámetro de las perforaciones es de 28,5 mm y la longitud de 750 mm.

  Sección 4: Paso de 30.5 mm, longitud de 600 mm

  Sección 5: El diámetro aumenta a 32.5 mm y la longitud se reduce hasta los 500 mm

  Sección 6: La última sección presenta un paso de 34.5 mm y la longitud es de 500 mm.

  Las nueces son expulsadas por el extremo inferior de cada sección a través de toberas con codos descendentes que permiten su descarga en nuevos bins.

La capacidad de trabajo que permite el equipo es de 3,46 kg/min de producto entrante.



ILUSTRACIÓN 24: CALIBRADORA NUEZ ENTERA SECA

- Línea de llenado de sacas: Fabricada en acero inoxidable. Presentan un sistema hidráulico que permite ajustar la base de apoyo de la saca en función de las dimensiones de esta, los soportes donde se enganchan las sacas en la parte superior son extraíbles.
  El equipo requiere una potencia de 3 kW, a partir del cuadro de mando incorporado se manipula tanto el sistema hidráulico del equipo como el motor eléctrico y controlador del transportador elevador de producto.
  Las dimensiones del equipo son: 3990x2000x3150 mm



ILUSTRACIÓN 25: LÍNEA DE ENVASADO SACAS

- Tolva con elevador: Fabricada en acero inoxidable y el transportador lleva banda con tacos de goma, presencia de dos equipos utilizables en la línea

de envasado de mallas extruidas y en la línea de rotura mecánica de la cascara de la nuez.

La tolva del equipo presenta unas dimensiones de 2000x1200x1200 permitiendo la capacidad descargada del bins de 200 kg.

Un motor presente en el equipo con un requerimiento de 0.2 kW elevan el producto hasta una cota de 2600 mm. Este motor se activa mediante un controlador conectado a una fotocélula en el siguiente equipo.

Las dimensiones generales del equipo son 3500x1200x2600.



ILUSTRACIÓN 26: TOLVA CON ELEVADOR

- Pesadora automática de cangilones. Fabricada en acero inoxidable dispone de dos módulos de pesado con cuatro bandejas vibratorias cada uno que permiten el avance del producto hasta los cangilones independientes, utilizable en la línea de envasado de mallas extruidas. El producto se detiene a partir de paletas de goma cuyo movimiento se realiza mediante accionamiento neumático, requiriendo una presión de 6/7 bares.

  El volumen mínimo de pesado es de 1000 cm^3 y el máximo de 15000 cm^3 permitiendo distintas unidades de pesado con una resolución de 5 gr. Los parámetros se manipulan a través de una pantalla táctil presente en el equipo, el cual presenta una alimentación eléctrica 230V 2Ph 50/60Hz.

  La capacidad máxima de descargas por minuto es 2 unidad por cada módulo.

  Las dimensiones del equipo son 1150x1650x2550 mm.



ILUSTRACIÓN 27: PESADORA VERTICAL

- Formadora de mallas extruidas: Fabricada en acero inoxidable, utilizable en la línea de envasado de mallas extruidas, con capacidad de producir 4 bolsas/minuto y una capacidad de recarga en el equipo de 7000 bolsas a través de alimentación automática de malla en bobina.
  El equipo incorpora un sistema de etiquetado por impresión y posterior adhesión a la malla.
  La manipulación de la máquina se realiza a través de una pantalla táctil incorporada, el cual presenta una alimentación eléctrica 415V 4Ph 50/60Hz con una potencia necesaria de 2 kW.
  El sistema neumático que requiere el equipo para la movilidad de los pistones que participan en la formación de las mallas implica unas necesidades de presión en la válvula reguladora de 6/7 bares.
  Las dimensiones del equipo son 1870x1185x2000



ILUSTRACIÓN 28: FORMADORA DE MALLAS CON ETIQUETADO

- Cinta transportadora: Utilizable en la línea de envasado de mallas extruidas y en la línea de envasado de nueces en grano, uniendo la formadora de mallas con la pesadora dinámica. Fábrica en acero inoxidable con la cinta de polipropileno, tiene una dimensión de 1500x550x1200 mm y el motor que presenta permitiendo el movimiento de la cinta requiere 1 kW. La velocidad lineal de la cinta controlada por el regulador permite un avance de 70 bolsas/min.



ILUSTRACIÓN 29: CINTA TRANSPORTADORA

- Pesadora dinámica: Utilizable en la línea de envasado de mallas extruidas y en la línea de bolsas de nuez en grano, presenta una controladora de peso dinámica permitiendo el pesaje de hasta 60 paquetes por minuto permitiendo el desvío de los productos defectuosos a través de la trampilla con activación neumática y conectada al controlador de la pesadora, requiriendo una presión en la válvula reguladora de 6/7 bares. Equipada con tres cintas transportadoras con una anchura de 550 mm, permiten el control de peso mediante el sistema de fotocélulas incorporado, la manipulación de los parámetros técnicos del equipo se realiza mediante una pantalla táctil, permitiendo una resolución de 5 g en el análisis de pesaje.

  La estructura es de acero inoxidable donde se incorpora un cuadro eléctrico que alimenta todo el equipo 230V AC 50/60Hz, L, N, PE. Con potencia requerida de 500W.

  Las dimensiones del equipo son 1150x675x1630 mm.



ILUSTRACIÓN 30: PESADORA DINÁMICA

- Cerradora de cajas: Fabricada en acero inoxidable, utilizable en la línea de envasado de mallas extruidas y embolsado de nuez en grano permite el precintado a partir del cabezal inferior insertado en el tramo de rodillos metálico unido por puente al soporte del cabezal superior. Las cajas preformadas son cogidas por un sistema de correas que transporta la caja formada y sellada. Se puede realizar el ajuste de la altura y anchura de forma manual a través de la manivela que permite el desplazamiento del engranaje sobre el tornillo regulador.
  La capacidad de formación de cajas es de hasta 25 metros longitudinales de caja por minutos, permitiendo unas dimensiones de ésta máximas de 570 mm d ancho y 490 mm de alto.
  El equipo presenta un cuadro eléctrico con llave donde la tensión de alimentación es 220 V, 50 Hz y la potencia instalada, en los motores independientes de las bandas superiores e inferiores, es de 500 W.
  Las dimensiones del equipo son 1075x875x1350 mm.



ILUSTRACIÓN 31: CERRADORA DE CAJAS

- Paletizadora: Fabricada en aluminio, utilizable en la línea de envasado de mallas extruidas y en la línea de llenado de sacas. Presenta una plataforma giratoria, con dimensiones de 1650 mm de diámetro y 10 mm de espesor donde la carga se posiciona, el soporte donde se incorpora el film asciende a la velocidad indicada en el cuadro mientras la plataforma gira hasta finalizar el ciclo, coincidiendo con el punto final de la ascensión del soporte. Posibilidad de envolver 10 palets a la hora
  El equipo requiere una alimentación neumática de aire comprimido a 6 bares, la tensión de alimentación que requiere es de 220-240V 50/60 Hz y una potencia de 1 kW.
  La altura del envolvedor es de 2800 mm



ILUSTRACIÓN 32: PALETIZADORA

- Línea de rotura mecánica de nuez: Presenta una cadencia de 240 kg/hora, construida en acero inoxidable, presentando distintos puntos de conexión tanto a la corriente eléctrica como a la red neumática de los distintos equipos que lo conforman. La línea en su conjunto tiene una dimensión de 12560x3120x2650 mm.
  0. Volcadora de bins
  1. Elevador con tolva.
  2. Cepillos rotativos: Fabricada en acero inoxidable, presenta dos bocas cónicas por donde se introduce el producto para que los cepillos de goma internos realicen una rotura mecánica de la nuez a través de un motor con una potencia de 1.2 kW. La velocidad con la que se mueven los cepillos es controlada a través del cuadro de control ubicado
  3. Mesa vibratoria: Fabricada en acero inoxidable cuya base por la que avanza el producto presenta taladros con un tamaño

de 1 mm, la vibración se consigue con el motor presente de 2 kW.

4. Soplante: Construida en acero inoxidable con pintura anticorrosiva de base está constituida por un cuerpo aspirador por donde asciende el material de menor densidad (trozos más pequeños de cáscara) para ser extraído a través de la válvula de extracción con la fuerza de la corriente de aire producido por el ventilador sobre la que se encuentra el cuerpo. El ventilador requiere una portencia de 2.2 kW conectado en trifásica con neutro.
5. Elevador: Trasportador fabricado con bandas de goma permite conectar el producto desde el soplante hasta la mesa vibratoria con el movimiento de una cinta accionada con un motor de 0.5 kW
6. Mesa vibratoria: Equipo de idénticas características al desarrollado anteriormente en esta línea de rotura mecánica y separación
7. Soplante: Equipo de idénticas características al desarrollado anteriormente en esta línea de rotura mecánica y separación. Los dos últimos equipos permiten reproducir una parte del proceso para ganar eficiencia técnica.

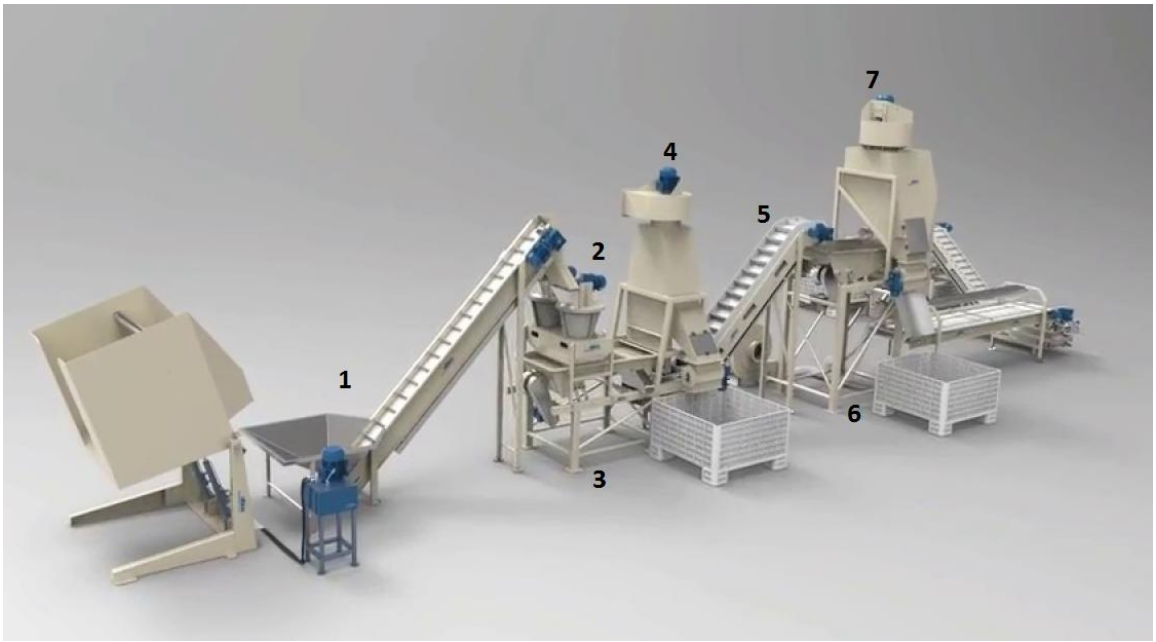


ILUSTRACIÓN 33: LÍNEA DE DESCASCARADO

- Cinta inspección visual: Fabricada en acero inoxidable con banda de PVC sanitario, formada por hasta 10 puestos de trabajo, 5 de cada lado con

una altura de 900 mm y una longitud de 6000 mm. La altura total de la cinta es de 1500 mm ya que en la parte superior posee una estructura que soporta 10 luminarias estancas las cuales tienen un consumo de 0.35 kW. La velocidad es regulada mediante motoreductor de 0.75 kW de potencia, permitiendo un máximo de 1.94 kg/min de cadencia. Los componentes eléctricos se localizan en el cuadro eléctrico alimentado por corriente trifásica. Las dimensiones totales del equipo son 800x6700x1500 mm.



ILUSTRACIÓN 34: CINTA INSPECCIÓN VISUAL

- Mesa vibratoria: Fabricada en acero inoxidable, presenta ruedas que permiten su fácil desplazamiento tiene unas dimensiones de 1500x2000x900 mm, con un estrechamiento al final de la mesa permitiendo la agrupación y descarga por el orificio del producto, la base cuenta a lo largo de toda la superficie con perforaciones de 10 mm de diámetro pudiendo operar sin saturarse hasta 1.94 kg/min. El calibrado es posible a partir de la vibración que genera el motor presente de 4.5 kW mediante corriente trifásica.



ILUSTRACIÓN 35: MESA VIBRATORIA

- Báscula manual: Balanza de precisión con estructura de acero inoxidable permite pesajes de hasta 30 kg con una división de 0.1 g. EL plato tiene unas dimensiones de 400x350 mm y la pantalla de lectura y manipulación

conectada al plato, mediante cable de 1 m de longitud, es fluorescente de hasta 8 dígitos de alto contraste con teclado impermeable y 2 LED para señalar las funciones activas.
El equipo presenta pies regulables con burbuja de nivel.
La fuente de alimentación es para corriente de 230 V.



ILUSTRACIÓN 36: BÁSCULA MANUAL

- Termoselladora: Fabricada en acero inoxidable permite sellado de plásticos PET, PP y PE por calor mediante resistencia de 0,3 kW, el tiempo de sellado oscila por regulador entre 0.2 y 1.5 segundos.
  La fuente de alimentación se conecta a la red eléctrica con voltaje de 230 V.
  El largo del termosellado es de 45 cm, presentando el equipo unas dimensiones totales de 160x640x300 mm.



ILUSTRACIÓN 37: TERMOSELLADORA

- Elevador con tolva: Fabricada en acero inoxidable y el elevador por medio de banda modular con paletas, presencia en el envasado de la nuez en grano.
  La tolva del equipo presenta unas dimensiones de 800x800x1300, la cual provoca la descarga del producto sobre la cinta a través de vibración de ésta para no dañarlo por medio de un motor de 1.2 kW activándose con control de fotocélula.

Un motor presente en el equipo con un requerimiento de 0.2 kW elevan el producto hasta una cota de 2400 mm. Este motor se activa mediante un controlador conectado a una fotocélula en el siguiente equipo.
Las dimensiones del equipo son 800x2500x2400. Alimentación trifásica



ILUSTRACIÓN 38: ELEVADOR CON TOLVA

- Pesadora lineal: Fabricada en acero inoxidable dispone de dos módulos de pesado con cuatro bandejas vibratorias cada uno que permiten el avance del producto hasta los cangilones independientes, utilizable en la línea de envasado de bolsas de nueces. El producto se detiene a partir de paletas de goma cuyo movimiento se realiza mediante accionamiento neumático de cilindros, requiriendo una presión de 6/7 bares.
  La capacidad mínima de pesado es 20 gr y la máxima 1000 gr permitiendo distintas unidades de pesado con una resolución de 1 gr. Los parámetros se manipulan a través de una pantalla táctil presente en el equipo, el cual presenta una alimentación eléctrica 230V 2Ph 50/60Hz y una potencia de 1.1 kW.
  La capacidad máxima de descargas por minuto es de 5 pesadas por cada módulo.



ILUSTRACIÓN 39: PESADORA LINEAL

- Envasadora vertical: El equipo presenta una estructura cerrada donde se combina el accionamiento de soldadura vertical y horizontal mediante cilindros neumáticos y arrastre de la envolvente mediante motor asíncrono para formar el envase, con capacidad de producir 10bolsas/min. Requiere una alimentación eléctrica 415V 4Ph 50/60Hz con una potencia necesaria de 2.3 kW.
  El equipo incorpora un sistema de etiquetado por impresión sobre el material envolvente
  La máquina es comandada por PC industrial con pantalla táctil de 5", integrando todas las funciones de la máquina en la pantalla.
  El sistema neumático que requiere el equipo para la movilidad de los pistones que participan en el sellado implica unas necesidades de presión en la válvula reguladora de 6/7 bares.
  Las dimensiones del equipo son 1440x1255x1600



ILUSTRACIÓN 40: ENVASADORA VERTICAL

- Detector de metales: Permite la detección de partículas magnéticas y no magnéticas del producto transportado por su cinta transportadora móvil con cuatro ruedas dirigibles fijas.
  Presenta una combinación de iluminación y bocina, indicando errores, avisos de error y metal.
  Presenta una conexión con el controlador, la cual permite el descarte de los productos sospechosos por un sistema de trampilla con accionamiento neumático de cilindros, los cuales necesitan a través de la válvula reguladora 6/7 bares.

El manejo del equipo es posible a través de una pantalla táctil de 7", permitiendo el aprendizaje automático y el cálculo de impureza mínima detectable.

Requieres una fuente de alimentación de 415V 4Ph 50/60Hz con una potencia necesaria de 1.3 kW.

Las dimensiones del equipo son 760x1250x1300 mm.



ILUSTRACIÓN 41. DETECTOR DE METALES

- Acumulador de bolsas: Estructura de acero INOX con perfiles laterales soldados en chapa de 2 mm y tubo de 40x40x1.5 mm, presenta pies regulables en altura. El acceso de entrada de bolsas es de 450 mm y desvio al centro ajustable.

  El accionamiento mecánico se realiza mediante motor reductor de 0.37 kW, incluyendo un variador de velocidad mediante convertidor de potencia, la tensión de alimentación es 220 V

  El plato presenta cobertor acolchado y tiene un diámetro de 1200 m

  Las dimensiones del equipo son 1200x1200x985 mm.



ILUSTRACIÓN 42: ACUMULADOR DE BOLSAS

- Molino de martillos: Construido completamente en acero inoxidable, el equipo cuenta con un inversor, soporte y aislamiento acústico y permite

una capacidad por lotes de 600 kg realizando toda la molienda en una hora con el previo llenado de la tolva que alimenta el molino y se encuentra incorporado con unas dimensiones de 1500x2750x1300 mm, ingresando el producto al molino de forma continua a través de una cinta accionada por un motorreductor de 1 kW el cual regulará la velocidad a través del panel de control incorporado en el molino en función del grado de molienda.

Los componentes del equipo son un conjunto de 6 palas con muescas que permiten una mejor rotura, una rejilla contrarrotativa y una rejilla rotativa a una capacidad de 2800 rpm. Estas rejillas son sustituibles en función de la variedad de grano permitiendo utilizar orificios que van desde los 5 mm hasta los 8 mm. Las palas son también fácilmente sustituibles. El grado de molienda es regulable a través del panel de control variando las velocidades de giro de las palas y de la rejilla rotativa. El molino presenta una dimensión de 620x1455x830 y una potencia instalada de 6,8 kW

El equipo en su conjunto presenta una dimensión de 1500x4220x1300



ILUSTRACIÓN 43: MOLINO DE MOLTURACIÓN

- Grupo de batido: El equipo está construido en acero con 5 módulos completamente independientes y con una hendidura para la circulación de agua caliente y una bomba que permite la conexión del tubo que conecta al molino para la incorporación de la pasta.

  La carga del equipo se realiza mediante un sinfín de acero inoxidable con puertas de guillotina, que permiten la estanqueidad. La descarga por su parte se realiza de cada módulo mediante una válvula neumática controlada por una palanca manual. Tanto el sinfín como la bomba son alimentados por una válvula equipados con inversores electrónicos que regulan el caudal.

  La temperatura es regulada a través de las válvulas mediante el controlador manipulado con la pantalla táctil de 7” que presenta el equipo.

La capacidad de batido que permiten los 5 módulos presentes es de 600 kg y las dimensiones del equipo son 710x1900x1180 mm
La potencia requerida para todos los componentes del equipo es de 3.75 kW



ILUSTRACIÓN 44: GRUPO DE BATIDO

- Bomba: Comunica los tubos que conectan el grupo de batido con el decánter, construida en acero inoxidable con el estator de goma tiene unas dimensiones de 300x510x450 mm. La potencia requerida en el equipo es de 0,9 kW y permite un movimiento de flujo de hasta 0 l/min.
  Cada bomba está apoyada en un chasis con ruedas que permite su transporte.



ILUSTRACIÓN 45: BOMBA DE PASTA

- Decánter de 2 fases: El equipo consta de una centrifuga cuyas características son un rotor con un diámetro de 316 mm y una velocidad de giro de éste de 6400 rpm con un tornillo sin fin que gira en la misma dirección, pero a velocidad inferior, con ello consigue una capacidad de trabajo de 2400 l/h
  El decánter está fabricado en acero inoxidable, incluye una tapa de fácil apertura para facilitar el mantenimiento y la limpieza del equipo. Incluye un equipo de protección contra sobrecargas y un sistema antivibración.

También posee un sistema de embrague hidráulico para reducir el consumo de energía en el arranque del decánter.
La potencia que requiere el equipo es de 5,5 kW, requiriendo una fuente de alimentación de 380V 4Ph 50 Hz. Las dimensiones del equipo son 1210x1230x1370.



ILUSTRACIÓN 46: CENTRIFUGA DECÁNTER

- Vibrofiltro: Construido en acero inoxidable, el equipo presenta por una parte vibratoria por un motovibrador, una cubeta de 300 litros, la cual recoge el líquido y por dos bombas, una de ellas encargada de alimentar el vibrofiltro y la otra con el fin de transferir el líquido limpio de la cubeta al separador. El cuadro eléctrico alimenta a todos los componentes requiriendo una potencia de 3 kW con una fuente de alimentación de 380V 4Ph 50 Hz.
  Las dimensiones del equipo son 1110x1630x1415 mm.
  Permite filtrar hasta 1500 l/h.



ILUSTRACIÓN 47. VIBROFILTRO

- Centrifuga vertical: Construida con un chasis de hierro fundido en su parte superior tiene un tambor que gira a 6900 rpm permitiendo la separación requiriendo una potencia de 2,2 kW considerando las bombas incorporadas que permite el movimiento del flujo desde el equipo anterior, ambos mecanismos controlados desde el cuadro general presente. La carcasa y chasis protector del mismo están fabricados en acero inoxidable.

La capacidad máxima de trabajo es de 1000 l/hora
La dimensión del equipo es 1110x900x1200 mm



ILUSTRACIÓN 48: CENTRIFUGA VERTICAL

- Bomba de trasiego: Comunica a través de los tubos el aceite desde la centrifuga vertical hasta los depósitos de maduración y el cambio de aceite entre depósitos.
  La bomba permite la reversibilidad entre la parte de aspiración y de impulsión, está fabricada en acero inoxidable y el estator de goma.
  El caudal que permite la bomba es de 60 l/min a través de una potencia de 1,5 kW.
  Las dimensiones de la bomba son 350x550x535 mm



ILUSTRACIÓN 49: BOMBA DE TRASIEGO

- Depósitos de maduración: Los depósitos son cilíndricos, con base cónica presentando distintos tamaños:
  5 depósitos de 2000 l, con medidas con medidas de 1425 mm de diámetro y 2150 mm de altura
  3 depósitos de 1000 l, con medidas de 980 mm de diámetro y 1960 mm de altura
  2 depósitos de 500 l, con medidas de 796 mm de diámetro y 1100 mm de altura
  Están construidos en acero inoxidable con un espesor de chapa de 1,5 mm. Presentan patas incorporadas al cuerpo de 250 mm para evitar el contacto directo con el suelo.

Todos los depósitos tienen una compuerta de acceso, una puerta en su parte superior, una válvula DN80 de mariposa para la carga y descarga del depósito, otra válvula DN50 de mariposa para su purga, también dispone de un grifo de nivel, un grifo tomamuestras, un visor de nivel y un termómetro indicador de la temperatura del interior.

Estos depósitos son del tipo siempre lleno, tienen la tapa superior del depósito móvil, ajustándose al nivel de aceite mediante la cámara que lleva la tapa en su perímetro.



ILUSTRACIÓN 50: DEPOSITO DE ACEITE

- Equipo de envasado y etiquetado: El equipo es de tipo lineal, compuesta por una llenadora de cuatro dosificadores con taponadora para tapones de rosca, presión o pilfer-proof y etiquetadora. Tiene capacidad de llenado desde envases de 250 ml hasta 5 litros de capacidad.

  Todas las tuberías, dosificadores y la carcasa exterior de la línea están construidos en acero inoxidable. Los envases son colocadores en el tren de envasado y llenados automáticamente hasta un nivel programado a través de la pantalla táctil de 7" incorporada.

  La taponadora consta de tolva de almacenamiento de tapones, distribuidos de los mismos, rampa de bajada y cabezal de cierre por presión, por lo que el circuito neumático tiene que garantizar una presión mínima de 7 bar.

  La etiquetadora dispones e una cinta transportadora por donde avanzan los envases llenos y cerrados. Incorpora un cabezal termo impresor para realizar la impresión correspondiente sobre las etiquetas. También dispone de un separador de etiquetas y de una bandeja de acumulación de envases llenos a la salida de la etiquetadora.

  El equipo completo requiere una potencia de 2,5 kW con fuente de alimentación trifásica.

La bomba incorporada se conecta a través del tubo al depósito de alimentación para permitir el abastecimiento de aceite
La capacidad de envasado es de hasta 750 unidades por hora.
Las dimensiones del equipo son 2620x2100x2400 mm.



ILUSTRACIÓN 51: EQUIPO DE ENVASADO

3.4 MANO DE OBRA.

Sin una correcta adecuación del factor humano, todo el esfuerzo práctico y teórico queda anegado.

El personal que tendrá en la industria ha de estar perfectamente cualificado y con conocimientos sobre la producción de los productos. Además, todos los trabajadores necesariamente tendrán que adquirir el título de manipulador de alimentos y de seguridad y salud laboral, los cuales serán entregados al pasar unos cursos facilitados por la empresa.

Se enumeran los puestos de trabajo presentes en el proceso productivo:

- 8 operarios
- 1 carretillero
- Responsable de almacén auxiliar
- Responsable de mantenimiento
- Responsable de limpieza
- Responsable envasado
- Responsable de la bodega
- Responsable de Logística
- Responsable de calidad
- Responsable de producción
- Factory director

La actividad anual se diferencia entre el calendario de campaña y horario regular de fuera de campaña.

4. DISEÑO DE LA PLANTA

Siguiendo las especificaciones del Anejo 1: Estudio de las alternativas, dónde se determina la caracterización de eficiencia entre las distintas actividades relacionales se establece una división de la planta lineal de recorrido desde la recepción de materia prima hasta la expedición de producto terminado.

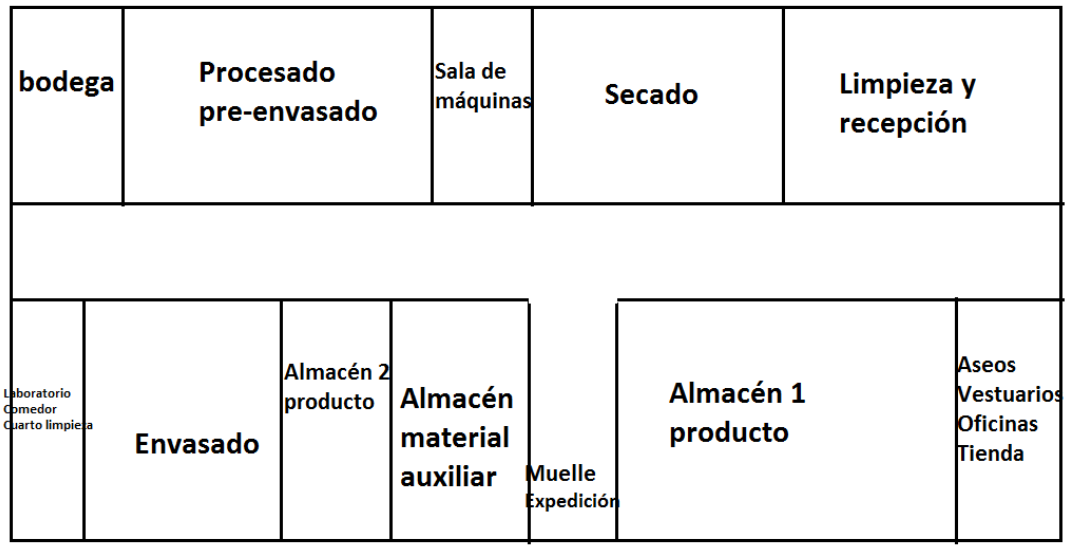


ILUSTRACIÓN 52: CROQUIS PLANTA **ELABORACION: RAÚL LOBO**

En la Ilustración 51 se establece el croquis en el que se determina la distinta ubicación de los espacios siguiendo unas líneas de recorrido correctas

5. DETERMINACIÓN DE ESPACIOS. JUSTIFICACIÓN

La parcela de ubicación de la planta consta de 7036 m^2, en ésta se proyecta la planta diseñada cuyas superficies se determinan a través del cálculo de los espacios diferenciados, fraccionando cada sector en sub-sectores y elementos de la superficie total.

Analizados todos los elementos necesarios en función de las cadencias y capacidades determinadas se evalúa el espacio de cada uno de estos.

A partir de las superficies estáticas, correspondiente con el espacio que delimita cada equipo, las superficies de gravitación, teniendo en cuenta la ocupación de los operarios y material asociado a los equipos y es calculada por la ponderación de los lados operativos de la superficie estática del equipo; y la superficie de evolución, la cual hay que reservar entre los puestos de trabajo para los desplazamientos del personal.

5.1 DIMENSIONES PRESTABLECIDAS.

Debido al diseño de la planta de eje central con división sectorial a los lados, se determina que el pasillo por el que transcurrirán los medios mecánicos de transporte, estarán formado por dos carriles cada uno de un sentido de 2,5 metros cada uno.

El pasillo tendrá una anchura de 5 metros, tanto el principal como el que conecta con el muelle o zona de expedición.

Los aseos en conjunto con los vestuarios tendrán una dimensión de 40 m^2 tanto el destinado al género masculino, con dos urinarios y dos WC, como el femenino, con 4 WC, en cada uno se ubicarán 10 taquillas de 1 m^2 cada una y dos lavabos.

La tienda tendrá una dimensión de 125 m^2 con amplios expositores y mostrador.

Las oficinas, constituidas por 5 estancias, una para el director de 15 m^2 , una para la persona responsable de producción de 10 m^2, oficina de calidad de 10 m^2 y 2 salas de reuniones de 18 m^2 cada una.

El laboratorio de 65 m^2

El comedor de 105 m^2

El cuarto de limpieza de 15 m^2

5.2 SALA DE RECEPCIÓN Y PROCESOS DE LIMPIEZA

El conjunto de los equipos presentes determina un área conjunta total a partir de los cuales se determinan los cálculos necesarios:

- Superficie estática (Ss): 46.74 m^2
- Superficie de gravitación (Sg)= Ss*N= 46.74*2= 93.48 m^2
- Superficie de evolución (Se) = (Ss+Sg)*k = (46.74+93.48) *0.5= 70.11 m^2
- Total = 210.33 m^2

Por distribución de los equipos para la realización del trabajo en cadena presenta una dimensión de 14.1x15 m que garantizan la superficie necesaria, 211.5 m^2

5.3 SALA DE SECADO

El conjunto de los módulos de secado presentes determina un área conjunta total a partir de los cuales se determinan los cálculos necesarios:

- Superficie estática (Ss): 115 m^2
- Superficie de gravitación (Sg)= Ss*N= 46.74*1= 115 m^2
- Superficie de evolución (Se) = (Ss+Sg)*k = (115+115) *0.3= 69 m^2
- Total = 299 m^2

Por distribución de los equipos para la operativa del trabajo y movilidad por los pasillos establecidos entre módulos presenta una dimensión de 20x15 m que garantizan la superficie necesaria, 300 m^2

5.4 SALA DE PROCESOS PRE-ENVASADO

El conjunto de los equipos presentes determina un área conjunta total a partir de los cuales se determinan los cálculos necesarios:

- Superficie estática (Ss): 59.29 m^2
- Superficie de gravitación (Sg)= Ss*N= 59.29*2= 118.58 m^2
- Superficie de evolución (Se) = (Ss+Sg)*k = (59.29+118.58) *0.5= 88.93 m^2
- Total = 266.8 m^2

Por distribución de los equipos para la realización del trabajo en cadena presenta una dimensión de 17.8x15 m que garantizan la superficie necesaria, 267 m^2

5.5 BODEGA

El conjunto de los equipos presentes determina un área conjunta total a partir de los cuales se determinan los cálculos necesarios:

- Superficie estática (Ss): 17.1 m^2
- Superficie de gravitación (Sg)= Ss*N= 17.1*2= 34.2 m^2
- Superficie de evolución (Se) = (Ss+Sg)*k = (17.1+34.2)*0.75= 38.5 m^2
- Total = 89.8 m^2

Por distribución de los equipos para la realización del trabajo en cadena presenta una dimensión de 6.5x15 m que garantizan la superficie necesaria, 97.5 m^2

5.6 SALA DE ENVASADO

El conjunto de los equipos presentes determina un área conjunta total a partir de los cuales se determinan los cálculos necesarios:

- Superficie estática (Ss): 38.1 m^2
- Superficie de gravitación (Sg)= Ss*N= 38.1*2= 76.2 m^2
- Superficie de evolución (Se) = (Ss+Sg)*k = (38.1+76.2)*0.5= 57.1 m^2
- Total = 171.4 m^2

Por distribución de los equipos para la realización del trabajo en cadena presenta una dimensión de 12x14,8 m que garantizan la superficie necesaria, 178.5m^2

5.7 ALMACENES DE PRODUCTOS

Para determinar el espacio necesario para el producto, variante a lo largo del tiempo desde su necesidad máxima al finalizar la campaña hasta el momento de mínimo stock al iniciar la nueva de la campaña siguiente, se establece la altura de los almacenes en 7 metros. Se irá generando una rotación del producto a lo largo del tiempo siendo al inicio un almacenamiento en box predominante donde el producto presenta la menor densidad y por lo tanto la menor volumetría útil, hasta los formatos de producto terminado con el packaging final y completamente paletizados a la vista de su expedición.

Considerando el funcionamiento de la planta al máximo de su procesado con 350.000 kg de nuez entera fresca de capacidad, el almacenamiento comienza tras el proceso de secado, ya que hasta aquí las operaciones se realizan en continuo desde la recepción. A partir del secado el almacenamiento comienza a la espera de programación en los distintos procesos que puede aplicarse al producto.

La cantidad para almacenar en el caso de no realizarse ninguna expedición durante el periodo de campaña es de 315.000 kg de nuez seca. Si la programación de la producción se destina a operaciones continuas a la nuez seca entera durante este periodo, se requerirá una volumetría acorde a este producto.

La densidad del producto es de 360 kg/m^3.

$$315.000\ kg\ x\ \frac{1\ m^3}{360\ kg} = 875\ m^3$$

El cubicaje total se reparte en 2 almacenes que se distinguirán por la geometría de las estanterías.

El almacén 1 albergara el 75% del cubicaje y estará enfocado en almacenar los boxes que alimentan las distintas etapas, aunque pueda tener un uso de guardar otros formatos de paletizado.

El almacén 2 alberga el 25 % restante y permite introducir también pallets con distintos envases habiendo mayor distancia entre las alturas de la estantería

- Almacén 1:

Distancia entre alturas= 1,75 m

Alturas/estantería = 4 (1 metro útil por altura)

Cubicaje almacén = 656,25 m^3

Área de almacenamiento = 164,1 m^2

Longitud de estantería = 5 m (6 pallets europeos+margen)

Filas de estanterías= 2

Longitud pasillo maniobra 2,5 m

Anchura = Anchura pilares +Anchura almac. + margen exterior (9 estant/fila)

(0,2*10+1,2*9+2) = 14,8m

Las dimensiones del almacén son 14,8 x 12,5 m

- Almacén 2:

Distancia entre alturas= 2,2 m

Alturas/estantería = 3 (1 metro útil por altura)

Cubicaje almacén = 218.75 m^3

Área de almacenamiento = 72.9 m^2

Longitud de estantería = 12,2 m (15 pallets europeos+margen)

Filas de estanterías= 1

Longitud pasillo maniobra 2,6 m

Anchura = Anchura pilares +Anchura almac. + margen exterior (6 estanterías)

(0.2*7+1.2*6+2)= 10.6 m

Las dimensiones del almacén son 14,8x 10,6 m

5.8 ALMACEN MATERIAL AUXILIAR

La periodicidad en el suministro de material auxiliar permite una rotación de producto suficiente para dimensionar el almacén con un dimensionamiento correcto.

Trabajando en medidas de palet americano 1,2 x 1 m se determina almacenar 135 pallets repartidos en 9 estanterías de 3 alturas de 2.3 metros cada altura, entrando 5 pallets en la base de cada columna.

Distancia entre alturas= 2.3 m

Alturas/estantería = 3

Cubicaje almacén = 135 pallets

Área de almacenamiento = 54 m^2

Longitud de estantería = 5 m (5 pallets americanos)

Filas de estanterías= 1

Longitud pasillo maniobra 3m

Anchura = Anchura pilares +Anchura almac. + margen exterior (9 estanterías)

(0.2*10+1.2*9+2)= 14.8 m

Las dimensiones del almacén son 14.8 x 8 m

5.9 SALA DE MÁQUINAS

Las dimensiones de la sala de máquinas son 15,3x15

5.10 RESULTADO DE SUPERFICIES

La suma de los espacios que componen la nave suma un total de 2564,76 m^2de los 7036 m^2 totales.

El área de la nave es rectangular de longitud y anchura a ejes de 73,7 metros y 34,8 metros respectivamente.

La altura útil es de 7 metros

MEMORIA

Anejo 4: Estudio geotécnico

Alumno: Raúl Lobo Andrés
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA)- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de Grado de las Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ÍNDICE ANEJO 4

1 Introducción 3
1.1. Toma de muestras 3
1.2 Información utilizada 3
2 Trabajos de campo 4
2.1 Sondeos 4
2.2 Ensayos de penetración dinámica 6
2.3 Ensayos en el laboratorio 6
3 Características Geotécnicas-Geológicas 8
3.1 Introducción geológica 8
3.2 Características geotécnicas del terreno 9
3.3 Agresividad 9
4 Informe de cimentación 9
4.1 Calculo de la carga admisible 9
4.2 Análisis de la cimentación 11
4.3 Excavación 12
5 Confirmación del estudio geotécnico 12
6 Conclusión 12

1 INTRODUCCIÓN

El presente proyecto no requiere un análisis del suelo exhaustivo puesto que la actividad en la industria no tiene especial importancia sobre el terreno. Pero si es necesario un estudio de la capacidad portante del terreno a efectos de soportar las edificaciones.

Sin embargo, y como la planta no va a ocupar la totalidad de la superficie de la parcela dónde se va a ubicar, aparte del estudio de la capacidad portante del terreno, se añade un análisis y clasificación del suelo en relación con sus propiedades físicas y químicas.

1.1. TOMA DE MUESTRAS

A decisión del promotor, y con el fin de caracterizar el suelo del polígono 1, donde se encuentra la parcela de estudio, se han realizado sondeos de la parcela

Las parcelas cercanas a donde se va a ubicar el proyecto presentan un tipo de suelo muy homogéneo. El día 11 de marzo de 2023 se realizaron cuatro sondeos de aproximadamente un metro de profundidad en zonas referentes a la proyección de la cimentación. Las muestras de suelo de cada una estas cinco zonas se trabajaron independiente para comparar y conocer las características generales del suelo, siendo analizada en el laboratorio Agrario de la Junta de Castilla y León en Valladolid.

1.2 INFORMACIÓN UTILIZADA

La información empleada, corresponde a publicaciones y proyectos realizados entre los que cabe destacar:

Mapa Geológico de España, escala 1:50.000 publicado por el I.G.M.E. hoja nº 369 (Coreses).

2 TRABAJOS DE CAMPO

2.1 SONDEOS

Se han perforado cuatro sondeos mecánicos a rotación con extracción de testigo continuo, con el fin de reconocer el terreno, recuperar muestras representativas del mismo y realizar ensayos de penetración estándar (S.P.T.)

Se exponen a continuación las profundidades alcanzadas por cada uno de los sondeos, y las cotas relativas con respecto al plano topográfico aportado por el promotor para la realización del estudio:

Tabla 1: Cuadro resumen de los sondeos realizados

Sonde Nº	Cota relativa	Profundidad (m)
S-1	96.60	10.00
S-2	98.45	10.00
S-3	99.90	10.00
S-4	97.38	10.00

El ensayo de penetración estándar (S.P.T.) mide la resistencia de un suelo a la penetración de una toma muestras tubular o de una puntaza ciega contabilizando, para ello, el número de golpes necesario para introducirlo hasta un total de 60 cm en cuatro intervalos parciales de 15 cm cada uno; como elemento de impacto se utiliza una maza metálica de 63,5 kg que cae desde una altura de 76 cm.

El resultado del ensayo se define por un número (N) que se obtiene al sumar el número de golpes necesario para la hinca de los 30 cm intermedios; se considera rechazo (R) cuando el número de golpes para introducir cualquiera de los intervalos de 15 cm es superior a 50, en este caso el resultado se expresa como R/P, siendo P la penetración (en cm) lograda en el intervalo al consumirse los 50 golpes.

Este ensayo se utiliza para evaluar la resistencia y deformabilidad de suelos predominantemente granulares sueltos (arenas y gravas), aunque también aporta una información muy útil acerca de la consistencia de los materiales cohesivos.

En una primera aproximación, se puede valorar la compacidad de un terreno en función del número de golpes (NSPT) según las correlaciones propuestas por Terzaghi y Peck (1955):

Tabla 2: Terrenos granulares

COMPACIDAD	Muy Suelto	Suelto	Media	Denso	Muy Denso
SPT (NSPT)	< 4	4 - 10	11 – 30	31 - 50	> 50

Tabla 3: Terrenos cohesivos

CONSISTENCIA	Muy Blanda	Blanda	Media	Firme	Muy Firme	Dura
SPT (NSPT)	< 2	2 - 4	4 - 8	8 - 15	15 - 30	> 30

En la siguiente tabla se recogen la profundidad a la que se han realizado los ensayos, los índices de golpeo obtenidos, y la consistencia y/o compacidad con la que se corresponden:

Tabla 4: Resumen de los resultados de los sondeos

SONDEO Nº	PROFUNDIDAD (m)	GOLPEO SPT	N SPT	COMPACIDAD CONSISTENCIA
S-1	1,50-2,10 3,00-3,42 6,00-6,60	22/18/17/22 19/29/R-12 25/23/32/R-15	35 Rechazo 55	Denso Muy denso Muy denso
S-2	1,50-2,10 3,00-3,60 6,00-6,40 9,00-9,45	8/11/14/25 17/24/28/45 22/38/R-10 21/29/R-15	25 52 Rechazo Rechazo	Media Muy densa Muy densa Muy densa
S-3	1,50-2,10 3,00-3,60 7,60-8,20	14/13/13/17 9/11/14/21 12/20/29/34	26 25 49	Media Media Densa
S-4	1,50-2,10 3,00-3,55 6,00-6,50	13/11/14/15 16/24/38/R-10 16/26/40/R-5	25 62 66	Media Muy densa Muy densa

Se obtuvieron muestras parafinadas del testigo de avance, que se transportaron las debidas condiciones para su análisis en el laboratorio de mecánica del suelo.

Las muestras tomadas quedan reflejadas en la siguiente tabla:

Tabla 5: Detalle de las muestras realizadas

SONDEO Nº	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)
1	Parafinada	8,20-8,40
2	Parafinada	9,80-10,00
3	Parafinada	4,50-4,80 7,20-7,50
4	Parafinada	9,60-9,90

2.2 ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA

Se han realizado ensayos de penetración dinámica Borros, ensayo equivalente a la penetración dinámica pesada - Dynamic Probig Heavy (D.P.H.). Este ensayo consiste en hacer penetrar en el terreno una puntaza cuadrada mediante el golpeo de una maza de 63,5 Kg. de peso, que cae, en caída libre, desde una altura de 50 cm., con el objeto de medir el número de golpes que se requiere para conseguir una penetración en el terreno de 20 cm. El ensayo se da por finalizado cuando tras 100 golpes no se consigue el intervalo de 20 cm de penetración, o bien cuando se alcanzan los 10 m. de profundidad.

Las profundidades alcanzadas en las penetraciones dinámicas han sido:

Tabla 6: Resumen de las penetraciones dinámicas realizadas

PENETRACIÓN DINÁMICA Nº	COTA RELATIVA	PROFUNDIDAD (m.)
1	98,20	3,20
2	99,30	5,00
3	98,50	4,80
4	96,20	4,00

Nota. Las profundidades están referidas respecto de la superficie del terreno, en el momento de realizar los ensayos.

2.3 ENSAYOS EN EL LABORATORIO

A partir de las muestras obtenidas en los sondeos, y tras la testificación de los mismos, se ha procedido a la programación y realización de los ensayos de laboratorio,

con el objeto de clasificar los materiales encontrados en el subsuelo, así como para obtener información acerca de sus características mecánicas y resistentes.

Todos los ensayos fueron realizados siguiendo las normas UNE correspondientes.

A partir de la muestra, se ha llevado a cabo los siguientes ensayos que se analizan en el laboratorio, por dos medios:

- Ensayos de clasificación*:* tienen como finalidad la identificación de los estratos destacados en el subsuelo.

- Ensayos mecánicos*:* sirven para la determinación de los parámetros geotécnicos que definen el comportamiento del suelo bajo la acción de las cargas.

2.3.1 GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO

Se determinan los porcentajes de los distintos tamaños de grano de la fracción arenosa del suelo, con el objeto de clasificar dicho suelo según este criterio y conocer su grado de compactación. Los suelos están constituidos por una mezcla de partículas sólidas inorgánicas, cuyos intersticios o huecos están ocupados por aire y agua en proporcionas variables.

El terreno está constituido por:

- Gravas: 26,3%
- Gravitas: 40,2%
- Arenas gruesas: 5,6%
- Arenas finas: 16,8%
- Limos y Arcillas: 11,1%

2.3.2 LÍMITES DE ATTERBERG

Son los límites Húmedo y Plástico de un suelo con contenido en arcilla. Se determinan para clasificar el suelo y conocer su comportamiento desde el punto de vista de su plasticidad. El Límite Líquido (LL) es la cantidad de agua (% del peso en seco) que el suelo ha de contener para que esté en la transición entre el estado semilíquido o viscoso y el plástico. El Límite Plástico (LP) es la cantidad de agua (% del peso en seco) que el suelo ha de contener para que esté en la transición entre el estado semisólido y el plástico.

En base a los límites de Atterberg determinados, esta litología presenta un Límite Líquido de 14,4%, Límite Plástico de 11,4% e Índice de Plasticidad del 3,0%. Por tanto, el suelo se clasifica, según el Gráfico de Plasticidad de Casagrande, como de Baja Plasticidad.

2.3.3 CONTENIDO EN SULFATOS

Determina el contenido en sulfatos que pueden ocasionar ataque químico al hormigón.

Este ensayo se realiza mediante un análisis del suelo y del agua que pueda contener, mediante las técnicas analíticas para la determinación cualitativa y cuantitativa de los aniones SO_4. Los resultados obtenidos al analizar el agua extraído en los sondeos fueron:

- pH= 7,5. Según la EHE, la agresividad de aguas con valores de pH superiores a 6,5 se considera “nula”

- SO_4^- = 8 mg. Según la EHE, el ataque químico del agua portadora de sulfatos en esta proporción al hormigón es “débil”.

El contenido medio de sulfatos es de un 0%, por lo que, según el CTE, es un suelo de Agresividad Débil.

3 CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS-GEOLÓGICAS

3.1 INTRODUCCIÓN GEOLÓGICA

El terreno afectado se encuentra en una zona caracterizada por materiales cuaternarios, de naturaleza fluvial o aluvial y fondos de valle. Se trata de gravas, arenas, limos y arcillas.

La potencia observada en los cortes existentes no rebasa los 2 m, si bien debe alcanzar en algunos puntos al menos los 10 metros.

Clasificación de la construcción y el terreno (según Tabla 3.1 y 3.2 del DB-SE-C)

- Tipo de construcción: C-1 (construcciones de menos de 4 plantas y más de 300m²).

• Grupo de terreno: T-1 (Terrenos favorables: con poca variabilidad y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados.

• La distancia máxima de los puntos de reconocimiento es de 35 m y el número mínimo de sondeos ha sido 4.

3.2 CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL TERRENO

A la vista de las características del terreno, podemos estimar los siguientes parámetros:

Tabla 7: Parámetros a considerar en el estudio

CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL TERRENO	
Nivel freático	A una profundidad tal que no afectará a las estructuras
Angulo de rozamiento interno	∅=19º
Angulo de rozamiento tierras-muros*	δ=28º
Cohesión del terreno**	c=0
Peso específico de tierras	γ=2.7 t/m^3
Índice de poros	e=0.5
Densidad aparente	γ_d= 1.8 t/m^3
Tensión admisible	q_{adm}= 0,25 N/mm^2
Contenido en $SO_4^=$	Sin presencia (no agresivo)

(*) Valor adoptado para el cálculo posterior de los muros de contención. En el resto de los elementos tomaremos d=0º, quedándonos del lado de la seguridad.

(**) Del lado de la seguridad

3.3 AGRESIVIDAD

No se ha detectado la presencia de sulfatos en ninguna de las muestras de suelo analizadas, por lo que según la EHE-08 estos suelos no se consideran agresivos a los componentes del hormigón.

4 INFORME DE CIMENTACIÓN

4.1 CALCULO DE LA CARGA ADMISIBLE

La tensión admisible del terreno viene condicionada por un doble concepto, la tensión de hundimiento o rotura del terreno de cimentación, y por otro, por limitaciones

de asiento máximo admisible para la tipología estructural prevista, siendo la carga admisible del terreno la menor de las dos.

Para realizar un cálculo orientativo de las condiciones de cimentación, supondremos que todas las cargas que se transmiten al cimiento son verticales, centradas y están homogéneamente repartidas, considerando despreciables los esfuerzos laterales.

En suelos granulares como los que caracterizan la zona investigada, las limitaciones por asiento van a ser más restrictivas que por hundimiento, por lo que se va a realizar el cálculo partiendo de los resultados obtenidos en los ensayos de penetración estándar, y utilizando la metodología empírica propuesta por Terzaghi (1955), que limita el asiento máximo admisible para una cimentación superficial por zapatas a 1 pulgada (2,53 cm):

- Qadm= N.s/8B = 1,20 m
- Qadm= N.s/12 $(B+0,3/B)^2$B > 1,20 m
- Qadm= carga admisible del terreno (N/mm^2)
- N= nº golpes del ensayo de penetración estándar (n)
- S= asiento máximo admisible (pulgadas)
- B= ancho de la zapata (m.)

Para realizar los cálculos se ha tomado el valor más desfavorable de los obtenidos en los ensayos SPT, teniendo en cuenta que éstos se dieron en los niveles más superficiales, sobre los que va a realizarse la cimentación. Las tensiones admisibles obtenidas atendiendo a estos criterios, para diferentes anchos de cimentación, son las que siguen:

Tabla 8: Ensayo cimentación

ANCHO DE CIMENTACIÓN	Qadm (N/mm2)	ASIENTO MÁXIMO ADMISIBLE
1,2 m	0,313	
2,0 m 3,0 m	0,276 0,252	2,53 cm
4,0 m	0,241	

4.2 ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN

El nivel de apoyo de una cimentación por zapatas debe situarse, según los resultados obtenidos, a partir de 0.45 m de profundidad con respecto a la cota de boca de los ensayos que coincide con la superficie actual de la parcela.

A las profundidades en que deben situarse las zapatas, el material previsible sería fundamentalmente gravoso, con cierta cantidad de arena y limos, por lo que se realiza una comprobación para hipótesis de terreno granular.

Cabe tener en cuenta, que en caso de cimentaciones sobre suelos granulares gruesos, no se dispone habitualmente de ninguno de los parámetros utilizables en las fórmulas usuales para suelos granulares. Es necesario, por consiguiente, acudir a estimaciones basadas en la deformabilidad supuesta del terreno.

A la vista de los resultados obtenidos en la investigación, la cimentación del edificio podrá solventarse mediante la realización de una cimentación por zapatas aisladas, calculadas para una carga admisible del terreno de 0,25 N/mm^2, y apoyadas sobre las arenas y/o limos arenoarcillosos de color beige-ocre-verde, que caracterizan el subsuelo del solar. Dada la homogeneidad que presentan estos materiales, tanto desde el punto de vista litológico como de su comportamiento geotécnico, no se prevé la aparición de asientos diferenciales en la estructura.

No se han detectado contenidos en sulfatos en las muestras de suelo ensayadas, por lo que no se considera necesario el empleo de cementos sulforresistentes. La muestra de agua analizada presenta una agresividad de tipo medio (Qb), aunque no es probable que llegue a alcanzar a la cimentación del edificio.

Se registra el nivel freático a 3.32 m de profundidad en el sondeo mecánico realizado.

Dicho sondeo alcanzó esa misma profundidad respecto a la cota de referencia, es decir, la superficie de la parcela. No se han detectado la presencia de sulfatos en las muestras de terreno ensayadas (MA por debajo de 1.00 m de profundidad).

Al mismo tiempo se realiza un ensayo de contenido de sulfato de la muestra de agua extraída a 3.32 m de profundidad con respecto a la cota de boca de la calicata realizada que dio como resultado 8 mg/l. Este índice según la norma EHE-98 no se considera como agresivo, ya que dicha norma admite valores inferiores a 600 mg/l, por

lo que no parece necesario el uso de hormigón sulforresistente en la obra. Aun así, se recomienda mantener un seguimiento de dicho valor durante la realización de la obra.

4.3 EXCAVACIÓN

El vaciado para la construcción de la cimentación podrá abordarse mediante medios mecánicos convencionales

5 CONFIRMACIÓN DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO

Una vez iniciada la obra y las excavaciones, a la vista del terreno excavado y para la situación precisa de los elementos de cimentación, el director de Obra apreciará la validez y suficiencia de los datos aportados por el estudio geotécnico, adoptando en casos de discrepancia las medidas oportunas para la adecuación de la cimentación y del resto de la estructura a las características geotécnicas del terreno.

6 CONCLUSIÓN

Basándonos en las prospecciones de campo y en los ensayos de laboratorio realizados y tal y como se refleja en el apartado 4. Informe de cimentación, la capacidad portante del terreno sobre el que se va a llevar a cabo la construcción de la nave objeto del presente proyecto es de 0,25 N/mm^2 Tampoco hay problema con el nivel freático ni con sulfatos

La construcción de la nave no supone ningún problema en el terreno de la parcela, la cual tiene la capacidad portante suficiente como para soportar la nave.

Declaración formulada por el alumno de Grado en Ingeniería de Industrias Agroalimentarias que suscribe bajo su responsabilidad.

En Valladolid, a 10 de diciembre de 2025.

Firmado: Raúl Lobo Andrés

Alumno de Ingeniería de las industrias Agrarias y Alimentarias

MEMORIA

Anejo 5: Ingeniería de las obras

Alumno: Raúl Lobo Andrés
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA)- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de Grado de las Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

MEMORIA

Anejo 5.1: Cálculo de la estructura

Alumno: Raúl Lobo Andrés
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA)- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de Grado de las Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ÍNDICE ANEJO 5.1

1 Descripción general de la edificación 4
1.1 Consideraciones previas 4
1.2 Plano y Dimensiones características 4
1.3 Accesibilidad 6
2 Memoria de cálculo 6
2.1 Justificación de la solución adoptada 6
2.1.1 Estructura 7
2.1.2 Cimentación 8
2.1.3 Cubierta 8
2.1.4 Fachadas y particiones 9
2.1.5 Falsos techos 10
2.1.6 Pavimentos 10
2.1.7 Puertas y ventanas 11
2.1.8 Métodos de cálculo 12
2.1.9 Cálculos por ordenador 15
2.2 Características de los materiales a utilizar 15
2.2.1 Hormigón armado 15
2.2.2 Aceros laminados 17
2.2.3 Aceros conformados 17
2.2.4 Uniones entre elementos 17
2.2.5 Ensayos para realizar 18
2.2.6 Distorsión angular y deformaciones admisibles 18
3 Acciones adoptadas en el cálculo 19
3.2 Acciones gravitacionales 19
3.2.1 Cargas superficiales 19
3.2.2 Cargas lineales 20
3.3 Acciones del viento 21
3.3.1 Altura de coronación del edificio 21
3.3.2 Grado de aspereza 21

3.3.3 Presión dinámica del viento 21
3.3.4 zona eólica 21
3.4 Acciones térmicas y reológicas 22
3.5 Acciones sísmicas 22
3.6 Combinación de acciones consideradas 22
3.6.1 Hormigón armado 22
3.6.2 Acero laminado 24
3.6.3 Acero conformado 26
4 Listado de la estructura 26

2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EDIFICACIÓN

1.1 CONSIDERACIONES PREVIAS

En el presente anejo se desarrolla, detalla y calcula los elementos constructivos y estructurales donde se alberga el conjunto del proceso productivo.

La ubicación es la Parcela 113 del Polígono 1. LAGUNA CUEVA, en Villalube (Zamora). Es propiedad del promotor y tiene una superficie total de 7036 m^2.

La normativa que regula la actuación urbanística que afecta al proyecto es el Plan parcial de limitación de suelo urbano.

La edificación y desarrollo de las obras tienen como finalidad dar cabida al conjunto de las actividades del procesado de nuez entera fresca.

Para el cálculo estructural de la nave se ha realizado una valoración de las cargas que actúan sobre los distintos elementos que conforman la misma y se han aplicado diferentes hipótesis de cálculo favorecidas por la norma correspondiente, actuando de forma conservadora al tener en cuenta la más desfavorable.

1. PLANO Y DIMENSIONES CARACTERÍSTICAS

A continuación, se detallan las dimensiones características de la edificación, así como un plano general acotado (Imagen 1: Plano general acotado).

La edificación consta de dos naves a dos aguas adosadas, a través de una tipología de pórticos, de base conjunta rectangular, con una superficie total de 2597 m^2, referida respecto a la cara interna de la tabiquería exterior del edificio. Siendo las medidas de 75x35 m, dadas entre ejes de los pilares exteriores de los dos pórticos hastiales.

Cada pórtico presenta una dimensión diferente de luz, siendo la nave 1 de mayor luz, 20 metros frente a la nave 2, que presenta una anchura de 15 metros entre ejes de pilares.

La nave comprende un único nivel dónde se desarrollan este conjunto de actividades.

La nave se encuentra comprendida en su totalidad en una única cota ±0.00 m.

La edificación se encuentra emplazada en la parcela indicada, con un retranqueo entre ejes de pilar al camino de matilla de 10.89 m respecto al pilar izquierdo del pórtico hastial más próximo y a 10.34 m del pilar derecho de este mismo pórtico. Respecto a la parcela vecina con identificación de catastro 49280A00100114 la distancia medida respecto al eje del pilar más cercano del citado pórtico es 96.28m y respecto mismo pilar del pórtico hastial opuesto es 96.96 m.

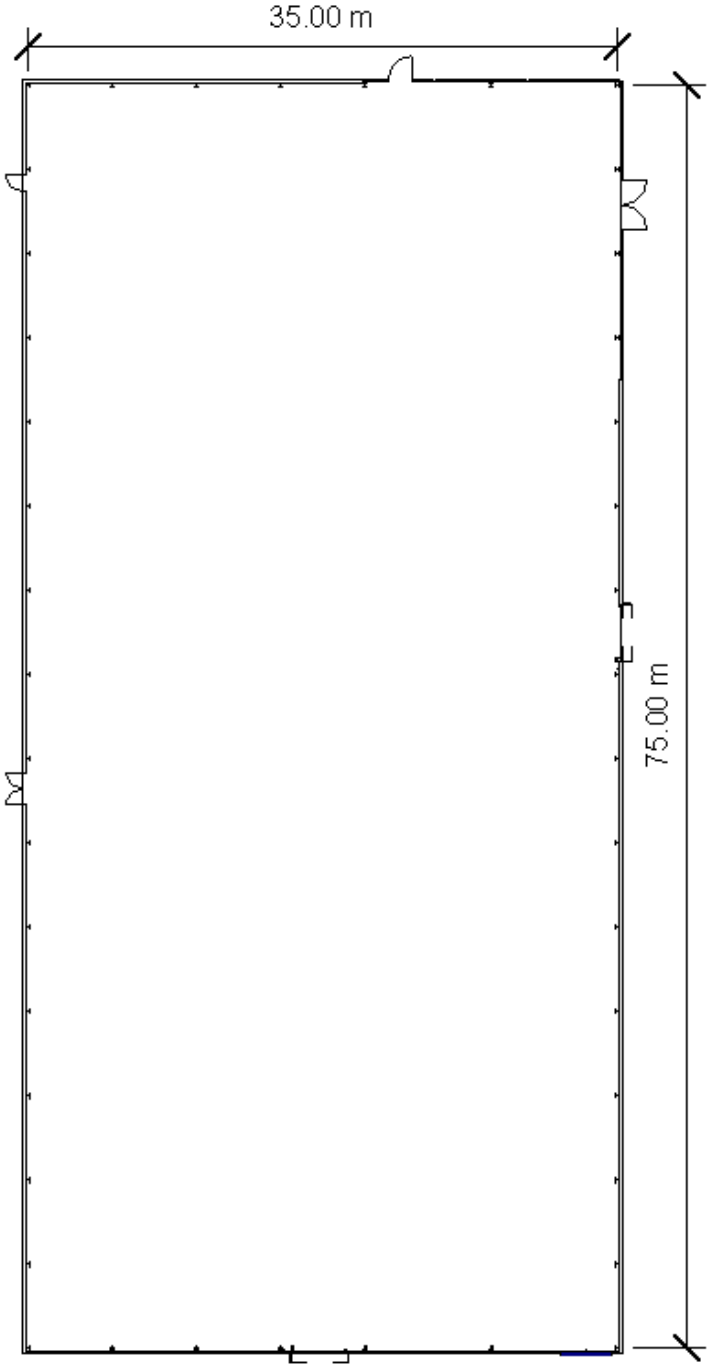


IMAGEN: 1 PLANO GENERAL

2. ACCESIBILIDAD

La elección del proyectado presenta accesos independientes para las personas y para los vehículos portantes de mercancía.

Accesos peatonales:

- Acceso principal a distribuidor para vestuarios de los empleados, situado en el muro cortina de la fachada principal, puerta abatible de una hoja de dimensiones 2x1.44 m.
- Acceso principal a oficinas y tienda tanto para personal externo como interno, situado en el muro cortina del lado derecho del edificio, puerta abatible de dos hojas de dimensión 2x2.87 m.
- Acceso a sala de recepción y limpieza comunicada con la zona de descarga en el muro exterior del lado izquierdo de la nave para el personal habilitado a las funciones participes, puerta abatible clasificada para incendios de dimensión 2.1x0.9 m.
- Salida de emergencia ante incendios de la sala de maquinaria, puerta abatible de dos hojas de dimensión 2.1x1.8 en el muro exterior del lado izquierdo de la nave.

Accesos mercancía:

- Muelle para camiones en la pared derecha del edificio mediante puerta rápida apilable.
- Muelle para camiones en la fachada posterior mediante puerta rápida apilable.
- Huecos en la pared izquierda para el acceso de mercancía a través de las tolvas de descargas.

2 MEMORIA DE CÁLCULO

2.1 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Las condiciones climatológicas de la zona y las características geológicas del terreno determinan la solución adecuada a realizar.

Se ha buscado la optimización del coste en cuanto a la cimentación, estructura y albañilería de todos los elementos constructivos y útiles, teniendo presenta tanto las alternativas adoptadas en este proyecto como las exigencias del promotor.

La edificación constituida por dos naves a dos aguas adosadas presente una estructura delimitada en pórticos hastiales y pórticos tipo de 2625 m^2 referido a ejes de pilar. Los pórticos son metálicos de acero laminado.

2.1.1 ESTRUCTURA

Todas las partes funcionales de la industria desarrollada se ubican en el mismo edifico, al margen los parkings exteriores, la báscula de pasaje, que junto con todas la pavimentación exterior y adecuación del entorno conforman la parcela de actuación.

La nave lo conforman 16 pórticos construidos a base de dos perfiles diferentes que conforman dos tipologías. Lo perfiles empleados son:

- Perfil HEB: Es un elemento de sección H (doble "T"), sus caras exteriores e interiores de las alas son paralelas entre sí y, a su vez, son perpendiculares al alma, por lo que las alas tienen espesor constante. Presenta unas uniones entre las caras del alma y las caras interiores de las alas que son redondeadas y perpendiculares al alma. Además, las alas tienen el borde con aristas exteriores e interiores vivas.
- Perfil IPE: Elemento de acero de sección I (doble T), pero las caras interiores de las alas y las exteriores son paralelas y con respecto al alma perpendicular. Existe una relación altura/ancho de alas superior a la unidad. Las uniones entre las caras del alma y alas son redondeadas y están fabricadas a partir de flejes, mediante el proceso de electrosoldadura de alta frecuencia. Las aristas de los bordes interiores y exteriores son vivas.

El edificio presenta dos tipologías de pórticos. El pórtico hastial, son dos y están presentes en las fachadas, compuesto de 7 pilares HEB, los dos exteriores HEB 260 y los cinco interiores HEB 200. El pórtico tipo se intercala cada 5 metros entre los dos pórticos hastiales, sumando un total de 14 bloques, presenta 3 pilares HEB, de igual forma los exteriores están constituidos por HEB 260 y el interior es HEB 200. Los dinteles IPE que conforman la parte superior del pórtico difieren de la nave que conformen, la de mayor luz, 20 metros entre eje de piles, un dintel IPE 330, la nave de menor luz, 15 metros entre eje de pilares presenta un dintel con dimensión de perfil IPE 270.

Todas las uniones en los nudos entre los dinteles del pórtico con los respectivos pilares son ejecutadas a través de del alma del perfil con cartela de chapa y pletina de testa.

Las correas de acero S235 y de perfil IPE80 distan sobre el plano del dintel que las soporta a una distancia de 1.875 m en la nave de menor luz y de 1.675 m en la nave de mayor luz. La longitud permite la ocupación de dos vanos, por lo que requieren 10 metros.

Entre los vanos 1-2 y 15-16 se proyectan cruces de san Andrés, laterales y superiores. Las laterales entre la parte superior e inferior de los pilares, haciendo un total de 4. Las superiores entre las correas consecutivas soportadas en los dinteles, sumando 20. Todas las cruces, de ángulos L 40x5 presentan una unión central por cartela y una unión en el extremo, al pilar o a la correa respectivamente si son laterales o superiores, de pletina en la diagonal.

Las características generales de la estructura son las siguientes:

2.1.2 CIMENTACIÓN

La cimentación proyectada cumple las exigencias necesarias para soportar la estructura, elementos constructivos y otras cargas como nieve o viento.

Se realiza por medio de zapatas de hormigón armado de diferentes dimensiones, según se detallan en “Documentos 2. Planos”. La dimensión de las zapatas de los pórticos hastiales es 2.9x2x0.5 m. el resto de las zapatas presentes en los pórticos tipos tienen una dimensión diferente dependiendo del pilar sobre el que caigan, en las zapatas exteriores 3.2x2.2x0.7, mientras que en la zapata interior 2.1x1.4x0.8. Las zapatas son centradas sobre el pilar.

Para la trasmisión de los esfuerzos desde los pórticos a las zapatas se realiza la unión mediante placas de anclaje de acero S275JO en la base del pilar fijadas a la zapata por pernos de anclaje. El hormigón empleado en toda la cimentación es HA-25/B/XC2.

2.1.3 CUBIERTA

Cada nave diseñada presenta una cubierta a dos aguas, ambas con una altura a cumbrera de 8.39 m, por lo que la pendiente en la nave de mayor luz es del 10%, mientras que la pendiente de la nave de luz 15 m es del 13%.

La cubierta está conformada por una doble chapa de acero galvanizado por ambas caras, prelacado y un espesor de 0.6 mm cada chapa. Junto con el núcleo central, un aislante de espuma de poliuretano de 300 mm de espesor, se conforma el conjunto

de la cubierta de tipo sándwich. El peso del panel es de 10 kN/m^2. Todos los componentes adheridos a la cubierta como son canalones, limatesas, etc., salvo canales interiores y omegas son de remates especiales de chapa de acero galvanizada, las canales interiores y omegas son de acero inoxidable, uniéndose a la chapa mediante tornillos de rosca de chapa o remaches, posterior sellado mediante elastómeros sintéticos o siliconas.

La fijación de las chapas a las correas se realiza con ganchos de sujeción de acero galvanizado.

2.1.4 FACHADAS Y PARTICIONES

FACHADA

El cerramiento empleado principal es panel tipo sándwich autoportante, con un espesor de 101 mm de poliuretano de densidad 32 kg/m^3 y conductividad de 0.02 W/mk, con ambas capas, interior y exterior de 0.05 m de espesor respectivamente. Los paneles presentan canales de sistema machihembrado donde encajan unos con otros garantizando la estanqueidad. Los paneles se fijan a los montantes mediante la tornillería especifica. El acabado del panel presenta una pintura plástica de textura lisa, color blanco mate.

El cerramiento que conforma la entrada principal a tienda, vestuarios, oficina y aseos es de muro cortina. El montante en el que se fijan los cristales es de tipo circular, ubicado en la rejilla vertical a una distancia entre ejes de 1.38 m en la fachada Norte y 1.46 m en la fachada Este, mientras que en la rejilla horizontal la distancia entre ejes en la fachada Norte es de 1.62 m y en la fachada Este es de 1.75 m desde base maestra en ambos casos. La base maestra es la inferior, cuya medida la marca la necesidad de la puerta ubicada en ella.

El resto de cerramiento es de tipo panel especificado anteriormente.

PARTICIONES

La principal compartimentación interior vertical se diseña empleando la misma estructura de panel sándwich exterior de distinto dimensionado, 90 mm de espesor, espuma de poliuretano en el interior de 80 mm y capas de acero galvanizado a ambas

caras de 0.5 mm, mismas características técnicas y de montaje que los paneles exteriores.

En los baños se presentan paredes alicatadas en previo enfoscado de cemento con azulejo acabado liso de 20x20 cm. En las divisorias individuales de urinarios y lavabos se realiza un montaje de paneles de tablero aglomerado de 16 mm de grosor.

En las divisorias interiores de sala se realiza guarnecido de yeso y posterior pintado

Las oficinas y tienda presentan una partición vertical a través de mamparas de vidrio laminar de seguridad con perfilería de aluminio.

2.1.5 FALSOS TECHOS

La compartimentación horizontal presenta las mismas características en toda la nave con la salvedad de la cota en la que se establece, el único habitáculo que difiere es en la sección de Oficinas/tienda/vestuarios/Aseos dónde el falso techo se encuentra a una cota de 4 m, en el resto de la nave la cota del falso techo es de 6.5 m desde suelo a cara exterior del panel.

La principal superficie de techo se lleva a cabo mediante un techo suspendido de panel sándwich registrable, con aislamiento de lana de roca, de 125 m de espesor; falso techo registrable, chapas de lacado de 0.6 mm cada cara.

En los baños, oficinas, vestuarios y tienda se ejecuta un falso techo registrable formado por placas de escayola con perfilería de aluminio vista.

2.1.6 PAVIMENTOS

Toda la planta de la nave presenta un forjado de solera de hormigón compactada. La zahorra se deposita sobre el suelo preparado y alineado a cota de -0.6 m sobre el nivel del suelo, con un espesor de 30 cm. La capa de hormigón con mallazo asciende sobre ésta última en un espesor 30 cm entre la presolera. de 10 cm y la solera, de 20 cm, inicialmente se realiza una impermeabilización. Sobre esta solara alineada se lleva a cabo los distintos tipos de revestimiento.

Se distinguen los diferentes revestimientos de igual forma a la descrita anteriormente en los falsos techos respecto a los habitáculos:

En la sección Oficinas/tienda/vestuarios/Aseos es un solado de gres compacto, fijado a la capa compresora del forjado y recibido con adhesivo de cola de uso exclusivo para interiores y rejuntada con lechada de cemento blanco. El espesor de todo el solado alcanza los 0.03 m.

En el resto de la nave se cubre el forjado descrito inicialmente con hormigón pulido en fresco con anti-polvo y acabado con cuarzo corindón de 0.03 m de espesor total. Al margen se dispone quedando a nivel de suelo sumideros de recogida de aguas de limpieza con ligera pendiente hacia éstos.

2.1.7 PUERTAS Y VENTANAS

PUERTAS

En función de la comunicación entre las distintas salas o los muros en las que se encuentran, existen distintos tipos de puerta:

- Puertas rápidas: Lona de telón fabricada con PVC de alta resistencia enrollable en la parte superior accionada mediante motor de 0.55 kW y con control de cierre ante el paso mediante fotocélula. Altura y ancho útil 4.5 m y 4 m respectivamente. Bastidor de acero galvanizado con tapa tambor y soportes de acero galvanizado. Enclavada en las divisorias internas para la separación de salas de trabajo.
- Puerta rápida apilable: Paneles de doble chapa de acero galvanizado y espesor de 80 mm, con guías horizontales para el arrastre. Bastidor autoportante de chapa perfilada de acero inoxidable. Altura 4.3 m y anchura 3 m. Construida con paneles de doble chapa de 80 mm de grosor de acero galvanizado y lacado. Todos los herrajes, guías, bisagras, ejes, tornillos, etc. están construidos en acero inoxidable. Incluye los mecanismos de seguridad rotura de muelle y rotura de cable. Abrigos de PVC con estructura plegable de hasta 0.5 m de acero galvanizado. Barrera de alineación, barandillas y retenedores puerta de camión. Comunicación de los pasillos con el exterior de la nave mediante dos elementos
- Puerta corredera: Puerta hermética automática con apertura central de dos hojas de acero inoxidable y carpintería de aluminio. Con motor de 265 W. Hoja de 0.625 m y altura de 2.03 m
- Servicio pivotante: De apertura central o lateral de una o dos hojas. Fabricada en chapa de acero galvanizado de 0.5 mm de espesor, perímetro de hoja reforzada con perfiles en el premarco de chapa de acero galvanizado de 1 mm y capa de material aislante de 38 mm de espesor. Manillas de doble cara y bisagra de acero

inox de 3 mm compuesta de dos cuerpos y 1 eje, unidas al marco y a la puerta con tornillos de acero inox.

Puertas de 1 hoja y apertura lateral de medidas 2.1 m de altura y 0.9 m de ancho, acceso interior al área del comedor, comunicación interior entre secadero y sala de recepción y comunicación exterior desde sala de recepción.

Puertas de 2 hojas y apertura central en la sala de máquinas para acceso interior y exterior de 2.1 m de alto por 1.8 m de ancho.

- Puerta de cristal abatible: De apertura central o lateral de una o dos hojas. Fabricada en cristal de 5 mm de grosor y hospedada en el muro cortina. Manillas de doble cara y bisagra de acero inox de 3 mm compuesta de dos cuerpos y 1 eje, unidas al marco y a la puerta con tornillos de acero inox.

  Puerta de dos hojas central en el acceso a la tienda de 2x1.44 m.

  Puerta de una hoja lateral en el acceso a los vestuarios de 2x2.87 m.

  Todas las puertas van previstas de sus protecciones correspondientes.

VENTANAS

Se dispone de una única ventana de doble acristalamiento de 1 hoja de aluminio lacado blanco con marco de aluminio lacado adaptable al panel de la pared exterior del laboratorio. Medidas de 1.8x3 m.

2.1.8 MÉTODOS DE CÁLCULO

HORMIGÓN ARMADO

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo con los coeficientes de seguridad definidos en el art. 12º de la norma EHE-08 y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el artículo 13º de la norma EHE-08.

- Situaciones permanentes o transitorias

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}G_{k,j}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}G^*_{k,j}+\gamma_P P_K+\gamma_{Q,1}Q_{K,1}+\sum_{I>1}\gamma_{Q,i}\Psi_{0,i}Q_{K,i}$$

- Situaciones accidentales

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}G_{k,j}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}G^*_{k,j}+\gamma_P P_K+\gamma_A A_k+\gamma_{Q,1}\Psi_{1,1}Q_{K,1}+\sum_{I>1}\gamma_{Q,i}\Psi_{2,i}Q_{K,i}$$

- Situaciones sísmicas

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}G_{k,j}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}G^*_{k,j}+\gamma_P P_K+\gamma_A A_{E,k}+\sum_{I>1}\gamma_{Q,i}\Psi_{2,i}Q_{K,i}$$

donde:

γ Coeficiente parcial de seguridad de la acción considerada

$G_{k,j}$ Valor característico de las acciones permanentes

$G^*_{k,j}$ Valor característico de las acciones permanentes de valor no constante

P_K Valor característico de la acción del pretensado

$Q_{K,1}$ Valor característico de la acción variable determinante

$\Psi_{0,i}Q_{K,i}$ Valor representativo de combinación de las acciones variables concomitantes

$\Psi_{1,1}Q_{K,1}$ Valor representativo frecuente de la acción variable determinante

$\Psi_{2,i}Q_{K,i}$ Valores representativos cuasipermanentes de las acciones variables con la acción determinante o con la acción accidental

A_k Valor característico de la acción accidental

$A_{E,k}$ Valor característico de la acción sísmica

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo con un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de

superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

ACERO LAMINADO Y CONFORMADO

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo con la norma CTE SE-A (Seguridad estructural), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo con los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo con lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo con las indicaciones de la norma.

MUROS DE FÁBRICA DE LADRILLO Y BLOQUE DE HORMIGÓN DE ÁRIDO, DENSO Y LIGERO

Para el cálculo y comprobación de tensiones de las fábricas de ladrillo se tendrá en cuenta lo indicado en la norma CTE SE-F, y el Eurocódigo-6 en los bloques de hormigón.

El cálculo de solicitaciones se hará de acuerdo con los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se efectúan las comprobaciones de estabilidad del conjunto de las paredes portantes frente a acciones horizontales, así como el dimensionado de las cimentaciones de acuerdo con las cargas excéntricas que le solicitan.

2.1.9 CÁLCULOS POR ORDENADOR

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador.

Mediante el programa Metalpla versión xe11 plus se ha calculado:

- Pórticos hastiales
- Pórticos tipo
- Zapatas

2.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR

Los materiales para utilizar, así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en el siguiente cuadro:

2.2.1 HORMIGÓN ARMADO

HORMIGONES

TABLA 6: CARACTERÍSTICAS DE LOS HORMIGONES USADOS

	Elementos de Hormigón Armado				
	Toda la obra	Cimentación	Soportes (Comprimidos)	Forjados (Flectados)	Otros
Resistencia Característica a los 28 días: f x (N/mm2)	25	25	25	25	25
Tipo de cemento (RC-08)	CEM I/32.5 N				
Cantidad máxima/mínima de cemento(kp/m3)	500/300				
Tamaño máximo del árido (mm)		40	30	15/20	25
Tipo de ambiente (agresividad)	XC2				
Consistencia del hormigón		Plástica	Blanda	Blanda	Blanda

	Elementos de Hormigón Armado				
	Toda la obra	Cimentación	Soportes (Comprimidos)	Forjados (Flectados)	Otros
Asiento Cono de Abrams (cm)		3 a 5	6 a 9	6 a 9	6 a 9
Sistema de compactación	Vibrado				
Nivel de Control Previsto	Estadístico				
Coeficiente de Minoración	1.5				
Resistencia de cálculo del hormigón: fcd (N/mm2)	16.66	16.66	16.66	16.66	16.66

ACEROS EN BARRAS

TABLA 7: CARACTERÍTIAS ACERO EN BARRAS

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-S				
Límite elástico (N/mm2)	500				
Nivel de control previsto	Normal				
Coeficiente de minoración	1,15				
Resistencia de cálculo del acero (barras): fyd (N/mm2)	434,78				

ACERO EN MALLAZOS

TABLA 8:CARACTERÍSITCAS ACERO MALLAZOS

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-T				
Límite elástico (N/mm^2)	500				

EJECUCIÓN

TABLA 9: CARACTERÍSTICAS DE LA EJECUCIÓN

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
A. Nivel de control previsto	Normal				
B. Coeficientes de mayoración de las acciones desfavorables **Permanentes/Variables**	1,35/1,5				

2.2.2 ACEROS LAMINADOS

TABLA 10: CARACTERÍSTICAS DE ACEROS LAMINADOS

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Otros
Acero en perfiles	Clase y Designación	S275JR				
	Límite elástico (N/mm2)	275				
Acero en chapas	Clase y Designación	S275JR				
	Límite elástico (N/mm2)	275				

2.2.3 ACEROS CONFORMADOS

TABLA 11: CARACTERÍSTICAS ACEROS CONFORMADOS

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Otros
Acero en perfiles	Clase y Designación	S235JR				
	Límite elástico (N/mm2)	235				
Acero en placas y paneles	Clase y Designación	S235JR				
	Límite elástico (N/mm2)	235				

2.2.4 UNIONES ENTRE ELEMENTOS

TABLA 12: CARACTERÍSTICAS UNIONES ENTRE ELEMENTOS

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Otros
Sistema y designación	Soldaduras					
	Tornillos ordinarios	A-4t				
	Tornillos calibrados	A-4t				
	Tornillo de alta resistencia	A-10t				

	Roblones					
	Pernos o tornillos de anclaje	B-400-S				

2.2.5 ENSAYOS PARA REALIZAR

Hormigón Armado. De acuerdo con los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XVI, art. 85º y siguientes.

Aceros estructurales. Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo con lo indicado en el capítulo 12del CTE SE-A.

2.2.6 DISTORSIÓN ANGULAR Y DEFORMACIONES ADMISIBLES

Distorsión angular admisible en la cimentación. De acuerdo con la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de estructura, se considera aceptable un asiento máximo admisible de: 1/300Límites de deformación de la estructura. Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

Hormigón armado. Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo con lo indicado en la norma. Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo con unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de fluencia pertinentes para la determinación de la flecha activa, sumade las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías. En los elementos de hormigón armado se establecen los siguientes límites:

TABLA 13: FLECHAS MÁXIMAS RELATIVAS Y ABSOLUTAS

Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de Hormigón Armado y Acero		
	Estructura solidaria con otros elementos	
Estructura no solidaria con otros elementos	Tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas	Tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas
VIGAS Y LOSAS Relativa: δ /L<1/300	Relativa: δ /L<1/400	Relativa: δ /L<1/500
FORJADOS UNIDIRECCIONALES Relativa: δ /L<1/300	Relativa: δ /L<1/500 δ /L<1/1000+0.5 cm	Relativa: δ /L<1/500 δ /L<1/1000+0.5 cm

TABLA 14: DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES

Desplazamientos horizontales	
Local	Total
Desplome relativo a la altura entre plantas δ /h<1/300	Desplome relativo a la altura total del edificio δ /H<1/500

3 ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

3.2 ACCIONES GRAVITACIONALES

3.2.1 CARGAS SUPERFICIALES

PAVIMENTOS Y REVESTIMIENTOS

TABLA 15: CARGAS DE SUPERFICIE EN PAVIMENTOS Y REVESTIMIENTOS

Planta	Zona	Carga en kN/m²
Planta baja	Toda	2
Planta tipo	Toda	1
Cubierta	Toda	-

SOBRECARGA DE TABIQUERIA

TABLA 16: CARGAS DE SUPERFICIE EN SOBRECARGA DE TABIQUERIA

Planta	Zona	Carga en kN/m²
Planta baja	Toda	1.5
Planta tipo	Toda	1

SOBRECARGA DE USO

TABLA 17: CARGAS DE SUPERFICIE EN SOBRECARGA DE USO

Planta	Zona	Carga en kN/m²
Planta baja	Todo comercial	5
Planta tipo	Todo viviendas	2
Cubierta	Toda (No visitable)	0.4

SOBRECARGA DE NIEVE

TABLA 18: CARGAS DE SUPERFICIE EN SOBRECARGA DE NIEVE

Planta	Zona	Carga en kN/m²
Cubierta	Sin incluir sobrecarga de uso	1

3.2.2 CARGAS LINEALES

PESO PROPIO DE LAS FACHADAS

TABLA 19: CARGAS LINEALES POR PESO PROPIO DE LAS FACHADAS

Planta	Zona	Carga en kN/ml
Planta baja	Toda	8
Planta tipo	Toda	8

PESO PROPIO DE LAS PARTICIONES PESADAS

TABLA 20: CARGAS LINEALES POR PESO PROPIO D ELAS PARTICIONES

Planta	Zona	Carga en kN/ml
Planta baja	Medianeras	6
Planta tipo	Medianeras	6

SOBRECARGA EN VOLADIZOS

TABLA 21: CARGAS LINEALES POR SOBRECARGA EN VOLADIZOS

Planta	Zona	Carga en kN/ml
Planta baja	Toda	2
Planta tipo	Toda	2

CARGAS HORIZONTALES EN BARANDAS Y ANTEPECHOS

TABLA 22: CARGAS LINEALES POR CARGAS HORIZONTALES EN BARANDAS Y ANTEPECHOS

Planta	Zona	Carga en kN/ml
Planta baja	Toda	1
Planta tipo	Toda	1

3.3 ACCIONES DEL VIENTO

3.3.1 ALTURA DE CORONACIÓN DEL EDIFICIO

La altura de coronación de la nave es de 8.39 m

3.3.2 GRADO DE ASPEREZA

El grado de aspereza es el II

3.3.3 PRESIÓN DINÁMICA DEL VIENTO

La presión dinámica del viento en la zona A es de 0,42 kN/m^2.

3.3.4 ZONA EÓLICA

Zona A, velocidad básica del viento 26 m/s

3.4 ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS

De acuerdo con la CTE DB SE-AE, se han tenido en cuenta en el diseño de las juntas de dilatación, en función de las dimensiones totales del edificio.

De acuerdo con la CTE DB SE-AE, se han tenido en cuenta en el diseño de las juntas de dilatación, en función de las dimensiones totales del edificio.

En este edificio o zona de producción si existen juntas de dilatación pues la estructura de hormigón supera los 40 metros de longitud. El número de las juntas de dilatación será cada 25 metros, contando por tanto en el edificio con 3 juntas de dilatación.

3.5 ACCIONES SÍSMICAS

De acuerdo con la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por el uso y la situación del edificio, en el término municipal de Villalube (Zamora). No se consideran las acciones sísmicas

3.6 COMBINACIÓN DE ACCIONES CONSIDERADAS

3.6.1 HORMIGÓN ARMADO

Hipótesis y combinaciones. De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de estas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

- **E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08/CTE**

1. Situaciones sísmicas

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \Psi_{p,1} Q_{K,1} + \sum_{I>1} \gamma_{Q,i} \Psi_{a,i} Q_{K,i}$$

2. Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{A} A_{E} + \sum_{I>1} \gamma_{Q,i} \Psi_{a,i} Q_{K,i}$$

TABLA 23: COEFICIENTES PARA LA COMBINACIÓN DE ACCIONES EN SITUACIÓN PERSISTENTE O TRANSITORIA DE ARMADO

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (Ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (Ψp)	Acompañamiento (Ψa)
Carga permanente (G)	1,00	1,35	1,00	1,00
Sobrecarga (Q)	0,00	1,50	1,00	0,70
Viento (Q)	0,00	1,50	1,00	0,60
Nieve (Q)	0,00	1,50	1,00	0,50
Sismo (A)				

TABLA 24:COEFICIENTES PARA LA COMBINACIÓN DE ACCIONES EN SITUACIÓN SÍSMICA DE ARMADO

Situación 1: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (Ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (Ψp)	Acompañamiento (Ψa)
Carga permanente (G)	1,00	1,00	1,00	1,00
Sobrecarga (Q)	0,00	1,00	0,30	0,30
Viento (Q)	0,00	1,00	0,00	0,00
Nieve (Q)	0,00	1,00	0,00	0,00
Sismo (A)	-1,00	1,00	1,00	0,30*

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

- **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08/CTE**

1. Situaciones sísmicas

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \Psi_{p,1} Q_{K,1} + \sum_{I>1} \gamma_{Q,i} \Psi_{a,i} Q_{K,i}$$

2. Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{A} A_{E} + \sum_{I>1} \gamma_{Q,i} \Psi_{a,i} Q_{K,i}$$

TABLA 20: COEFICIENTES PARA LA COMBINACIÓN DE ACCIONES EN SITUACIÓN PERSISTENTE O TRANSITORIA DE HORMIGÓN EN CIMENTACIÓN

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (Ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (Ψp)	Acompañamiento (Ψa)
Carga permanente (G)	1,00	1,60	1,00	1,00
Sobrecarga (Q)	0,00	1,60	1,00	0,70
Viento (Q)	0,00	1,60	1,00	0,60
Nieve (Q)	0,00	1,60	1,00	0,50
Sismo (A)				

TABLA 21: COEFICIENTES PARA LA COMBINACIÓN DE ACCIONES EN SITUACIÓN SÍSMICA DE HORMIGÓN EN CIMENTACIÓN

Situación 1: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (Ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (Ψp)	Acompañamiento (Ψa)
Carga permanente (G)	1,00	1,00	1,00	1,00
Sobrecarga (Q)	0,00	1,00	0,30	0,30
Viento (Q)	0,00	1,00	0,00	0,00
Nieve (Q)	0,00	1,00	0,00	0,00
Sismo (A)	-1,00	1,00	1,00	0,30*

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

3.6.2 ACERO LAMINADO

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo con la norma CTE SE-A, de Seguridad estructural, determinándose los coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo con los principios de Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flechas establecidos.

- **E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A**

1. Situaciones sísmicas

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \Psi_{p,1} Q_{K,1} + \sum_{I>1} \gamma_{Q,i} \Psi_{a,i} Q_{K,i}$$

2. Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{A} A_{E} + \sum_{I>1} \gamma_{Q,i} \Psi_{a,i} Q_{K,i}$$

TABLA 22: COEFICIENTES PARA LA COMBINACIÓN DE ACCIONES EN SITUACIÓN EN SITUACIÓN PERSISTENTE O TRANSITORIA DE ACERO LAMINADO

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (Ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (Ψp)	Acompañamiento (Ψa)
Carga permanente (G)	0,80	1,35	1,00	1,00
Sobrecarga (Q)	0,00	1,50	1,00	0,70
Viento (Q)	0,00	1,50	1,00	0,60
Nieve (Q)	0,00	1,50	1,00	0,50
Sismo (A)				

TABLA 23: COEFICIENTES PARA LA COMBINACIÓN DE ACCIONES EN SITUACIÓN SÍSMICA DE ACERO LAMINADO

Situación 1: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (Ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (Ψp)	Acompañamiento (Ψa)
Carga permanente (G)	1,00	1,00	1,00	1,00
Sobrecarga (Q)	0,00	1,00	0,30	0,30
Viento (Q)	0,00	1,00	0,00	0,00
Nieve (Q)	0,00	1,00	0,00	0,00
Sismo (A)	-1,00	1,00	1,00	0,30*

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

3.6.3 ACERO CONFORMADO

Se aplica las mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado.

- **E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A**

4 LISTADO DE LA ESTRUCTURA

A continuación, se adjuntan las listas de la estructura tipo seguido del pórtico hastial precedidas por un esquema con numeración de nudos y barras.

El cálculo se ha realizado con el programa “Metalpla versión xe11 plus”. En el Documento 2. Planos, se puede encontrar el plano de la estructura en 3D, en el que se podrán observar las numeraciones de las barras y de las cimentaciones.

Proyecto : PLANTA DE TRAT. Y APROV. DE NUECES EN

Estructura : Portico hastial

Datos Generales

Número de nudos	14
Número de barras	13
Número de hipótesis de carga	6
Número de combinación de hipótesis	12
Material	Acero S-275
Se incluye el peso propio de la estructura	Sí
Método de cálculo	Primer Orden

Acciones climáticas

	Definición	Valor
Geometría	Longitud total	75.00 m
	Luz del vano	5.00 m
	Luz	35.00 m
	Pendiente del faldón	0.10 %
	Altura de paredes	7.00 m
	Altura de cumbrera	8.00 m
Nieve	Zona	Zona 3
	Altitud	733 m
Viento	Grado de aspereza	Grado II
	Velocidad	Zona A
	Porcentaje de huecos	0 %
Datos de correas	Material	Acero S-275
	Tipo de sección	IPE
	Flecha de apariencia	1/300
	Flecha de integridad	1/300
Datos de la cubierta	Peso de material de cubierta + correas	0.15 kN/m^2
	Posición del pórtico	Tipo
	Número de vanos por correa	2
Cargas	(*) Peso de mantenimiento (Proyección horizontal)	0.40 kN/m^2
	(*) Peso Nieve (Proyección horizontal)	0.43 kN/m^2
	Viento. Mayor presión	0.19 kN/m^2
	Viento.Mayor succión	-0.69 kN/m^2
	* Estos valores nominales se modifican internamente en función de la pendiente del faldón	

Proyecto : PLANTA DE TRAT. Y APROV. DE NUECES EN
Estructura : Portico hastial

Hipótesis de carga

Núm	Descripción	Categoría
1	Permanente	Permanente
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar
4	Viento transversal A	Viento: Cargas en edificación
5	Viento Transversal B	Viento: Cargas en edificación
6	Viento longitudinal	Viento: Cargas en edificación

Proyecto : PLANTA DE TRAT. Y APROV. DE NUECES EN

Estructura : Portico hastial

NUDOS. Coordenadas en metros.

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
1	0.00	0.00	0.00	Empotramiento
2	20.00	0.00	0.00	Empotramiento
3	35.00	0.00	0.00	Empotramiento
4	0.00	7.00	0.00	Nudo libre
5	10.00	8.00	0.00	Nudo libre
6	20.00	7.00	0.00	Nudo libre
7	27.50	8.00	0.00	Nudo libre
8	35.00	7.00	0.00	Nudo libre
9	5.00	7.50	0.00	Nudo libre
10	15.00	7.50	0.00	Nudo libre
11	5.00	0.00	0.00	Empotramiento
12	10.00	0.00	0.00	Empotramiento
13	15.00	0.00	0.00	Empotramiento
14	27.50	0.00	0.00	Empotramiento

Proyecto : PLANTA DE TRAT. Y APROV. DE NUECES EN
Estructura : Portico hastial

BARRAS. **(kN m / radián)**

Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
1	1	4	Pilar	9.98	7.00	1	0.00	Sin enlaces articulados
2	2	6	Pilar	5.35	7.00	4	0.00	Sin enlaces articulados
3	3	8	Pilar	26.71	7.00	1	0.00	Sin enlaces articulados
4	6	7	Viga	7.71	3.39	3	0.00	Sin enlaces articulados
5	7	8	Viga	7.68	3.39	3	0.00	Sin enlaces articulados
6	4	9	Viga	10.43	2.25	2	0.00	Sin enlaces articulados
7	5	9	Viga	13.33	2.25	2	0.00	Sin enlaces articulados
8	5	10	Viga	31.05	2.25	2	0.00	Sin enlaces articulados
9	6	10	Viga	15.49	2.25	2	0.00	Sin enlaces articulados
10	9	11	Pilar	4.76	7.50	4	0.00	Sin enlaces articulados
11	5	12	Pilar	7.49	8.00	4	0.00	Sin enlaces articulados
12	10	13	Pilar	4.18	7.50	4	0.00	Sin enlaces articulados
13	7	14	Pilar	7.82	8.00	4	0.00	Sin enlaces articulados

Proyecto : PLANTA DE TRAT. Y APROV. DE NUECES EN
Estructura : Portico hastial

BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	I HEB	260	Acero S-275
2	I HEB	200	Acero S-275
3	I HEB	260	Acero S-275
4	IPE	270	Acero S-275
5	IPE	270	Acero S-275
6	IPE	330	Acero S-275
7	IPE	330	Acero S-275
8	IPE	330	Acero S-275
9	IPE	330	Acero S-275
10	I HEB	200	Material menú
11	I HEB	200	Material menú
12	I HEB	200	Material menú
13	I HEB	200	Material menú

Proyecto : PLANTA DE TRAT. Y APROV. DE NUECES EN

Estructura : Portico hastial

CARGAS EN BARRAS. **(kN y mkN)** **Angulo : grados sexagesimales**

Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Intensidad	Angulo	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
1	1	Uniforme p.p.	Generales	0.954	90	0.00	0.00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0.631	90	0.00	0.00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0.954	90	0.00	0.00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0.371	90	0.00	0.00
1	4	Uniforme	Generales	0.938	90	0.00	0.00
1	5	Uniforme p.p.	Generales	0.371	90	0.00	0.00
1	5	Uniforme	Generales	0.938	90	0.00	0.00
1	6	Uniforme p.p.	Generales	0.506	90	0.00	0.00
1	6	Uniforme	Generales	0.938	90	0.00	0.00
1	7	Uniforme p.p.	Generales	0.506	90	0.00	0.00
1	7	Uniforme	Generales	0.938	90	0.00	0.00
1	8	Uniforme p.p.	Generales	0.506	90	0.00	0.00
1	8	Uniforme	Generales	0.938	90	0.00	0.00
1	9	Uniforme	Generales	0.938	90	0.00	0.00
1	9	Uniforme p.p.	Generales	0.506	90	0.00	0.00
1	10	Uniforme p.p.	Generales	0.631	90	0.00	0.00
1	11	Uniforme p.p.	Generales	0.631	90	0.00	0.00
1	12	Uniforme p.p.	Generales	0.631	90	0.00	0.00
1	13	Uniforme p.p.	Generales	0.631	90	0.00	0.00
2	4	Uniforme	Generales	2.488	90	0.00	0.00
2	5	Uniforme	Generales	2.488	90	0.00	0.00
2	6	Uniforme	Generales	2.488	90	0.00	0.00
2	7	Uniforme	Generales	2.488	90	0.00	0.00
2	8	Uniforme	Generales	2.488	90	0.00	0.00
2	9	Uniforme	Generales	2.488	90	0.00	0.00
3	4	Uniforme	Generales	2.693	90	0.00	0.00
3	5	Uniforme	Generales	2.693	90	0.00	0.00
3	6	Uniforme	Generales	2.693	90	0.00	0.00
3	7	Uniforme	Generales	2.693	90	0.00	0.00
3	8	Uniforme	Generales	2.693	90	0.00	0.00
3	9	Uniforme	Generales	2.693	90	0.00	0.00
4	1	Uniforme	Generales	5.051	0	0.00	0.00
4	3	Uniforme	Generales	2.165	360	0.00	0.00
4	4	Uniforme	Generales	4.300	264.3	0.00	0.00
4	5	Uniforme	Generales	1.169	-264.3	0.00	0.00
4	5	Parcial uniforme	Generales	0.317	-84.29	0.00	2.00
4	6	Uniforme	Generales	4.300	264.3	0.00	0.00
4	6	Parcial uniforme	Generales	6.158	264.3	0.00	2.00
4	7	Uniforme	Generales	4.300	264.3	0.00	0.00
4	8	Uniforme	Generales	1.169	-264.3	0.00	0.00

Proyecto : PLANTA DE TRAT. Y APROV. DE NUECES EN
Estructura : Portico hastial

CARGAS EN BARRAS. **(kN y mkN)** **Angulo : grados sexagesimales**

Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Intensidad	Angulo	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
4	8	Parcial uniforme	Generales	0.317	-84.29	0.00	2.00
4	9	Uniforme	Generales	1.169	-264.3	0.00	0.00
5	1	Uniforme	Generales	5.051	0	0.00	0.00
5	3	Uniforme	Generales	2.165	360	0.00	0.00
5	4	Uniforme	Generales	0.106	84.29	0.00	0.00
5	5	Uniforme	Generales	4.140	-84.29	0.00	0.00
5	6	Uniforme	Generales	0.106	84.29	0.00	0.00
5	7	Uniforme	Generales	0.106	84.29	0.00	0.00
5	8	Uniforme	Generales	4.140	-84.29	0.00	0.00
5	9	Uniforme	Generales	4.140	-84.29	0.00	0.00
6	1	Uniforme	Generales	2.165	540	0.00	0.00
6	3	Uniforme	Generales	5.051	180	0.00	0.00
6	4	Uniforme	Generales	1.169	84.29	0.00	0.00
6	4	Parcial uniforme	Generales	0.317	264.3	7.02	-0.48
6	5	Uniforme	Generales	4.298	-84.29	0.00	0.00
6	5	Parcial uniforme	Generales	6.155	-84.29	7.02	-0.48
6	6	Uniforme	Generales	1.169	84.29	0.00	0.00
6	7	Uniforme	Generales	1.169	84.29	0.00	0.00
6	7	Parcial uniforme	Generales	0.317	264.3	0.00	2.00
6	8	Uniforme	Generales	4.298	-84.29	0.00	0.00
6	9	Uniforme	Generales	4.298	-84.29	0.00	0.00

p.p. : Son las cargas debidas al peso propio generadas internamente por el programa.

Proyecto : PLANTA DE TRAT. Y APROV. DE NUECES EN
Estructura : Portico hastial

COMBINACION DE HIPOTESIS.

VALOR	HIPOTESIS					
COMBINACION	1	2	3	4	5	6
1	1.35					
2	1.35	1.50				
3	1.35		1.50			
4	1.35			1.50		
5	1.35				1.50	
6	1.35					1.50
7	1.35		1.50	0.90		
8	1.35		1.50		0.90	
9	1.35		1.50			0.90
10	1.35		0.75	1.50		
11	1.35		0.75		1.50	
12	1.35		0.75			1.50

Proyecto : PLANTA DE TRAT. Y APROV. DE NUECES EN
Estructura : Portico hastial
DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

DATOS GENERALES

HORMIGON	: Resistencia característica (N/mm².)	: 25
HORMIGON	: Coeficiente de minoración çc	: 1.5
ACERO PLACA	: Calidad	: Acero S-275
ACERO ANCLAJE	: Calidad	: Acero B-500-S
ACERO ARMADURA	: Calidad	: Acero B-500-S
ACERO	: Coeficiente de minoración çs	: 1.15
TERRENO	: Tensión admisible (N/mm²)	: 0.25
TERRENO	: Coeficiente de rozamiento zapata terreno	: 0.8
ACCIONES	: Coeficiente de mayoración çf	: 1
VUELCO	: Coeficiente de seguridad	: 1
DESLIZAMIENTO	: Coeficiente de seguridad	: 1
PRECIO	: Excavación (Euros/m3)	: 9.5
PRECIO	: Hormigón (Euros/m3.)	: 40
PRECIO	: Acero (Euros/kg.)	: 2.02
PRECIO	: Pórtico metálico (Euros/kg.)	: 2.15

LZX	LZY	Hz	HT(m.)	δ(DEP/A)	F(kN.)	DF(m.)	Nudo
2.9	2	0.5	0		0	0	1
2.9	2	0.5	0		0	0	11
2.9	2	0.5	0		0	0	12
2.9	2	0.5	0		0	0	13
2.9	2	0.5	0		0	0	2
2.9	2	0.5	0		0	0	14
2.9	2	0.5	0		0	0	3

Proyecto : PLANTA DE TRAT. Y APROV. DE NUECES EN
Estructura : Portico hastial

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Nudo : 1

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**2**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**3**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**4**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**5**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**6**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**7**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**8**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**9**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**10**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**11**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**12**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Nudo : 2

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**2**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**3**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**4**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**5**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**6**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**7**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**8**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**9**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**10**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**11**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**12**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Nudo : 3

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**2**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**3**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**4**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**5**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**6**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**7**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**8**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**9**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**10**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**11**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**12**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Nudo : 4

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	-0.24	-0.03	0.00	0.00	0.00	-0.01
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		-0.18	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.01
Cálculo	**2**	-0.76	-0.05	0.00	0.00	0.00	-0.03
Integridad		-0.35	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.01
Confort		-0.35	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.01
Apariencia		-0.18	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.01
Cálculo	**3**	-0.80	-0.05	0.00	0.00	0.00	-0.03
Integridad		-0.37	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.01
Confort		-0.37	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.01
Apariencia		-0.18	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.01
Cálculo	**4**	4.54	0.05	0.00	0.00	0.00	0.10
Integridad		3.18	0.05	0.00	0.00	0.00	0.07
Confort		3.18	0.05	0.00	0.00	0.00	0.07
Apariencia		-0.18	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.01
Cálculo	**5**	17.26	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.10
Integridad		11.66	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.06
Confort		11.66	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.06
Apariencia		-0.18	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.01
Cálculo	**6**	-5.21	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.01

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		-3.31	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		-3.31	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		-0.18	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.01
Cálculo	**7**	2.07	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.04
Integridad		1.54	0.01	0.00	0.00	0.00	0.03
Confort		1.54	0.01	0.00	0.00	0.00	0.03
Apariencia		-0.18	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.01
Cálculo	**8**	9.70	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.08
Integridad		6.62	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.05
Confort		6.62	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.05
Apariencia		-0.18	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.01
Cálculo	**9**	-3.78	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.03
Integridad		-2.36	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.01
Confort		-2.36	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.01
Apariencia		-0.18	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.01
Cálculo	**10**	4.26	0.04	0.00	0.00	0.00	0.09
Integridad		3.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.07
Confort		3.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.07
Apariencia		-0.18	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.01
Cálculo	**11**	16.98	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.11
Integridad		11.48	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.07
Confort		11.48	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.07
Apariencia		-0.18	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.01
Cálculo	**12**	-5.49	-0.05	0.00	0.00	0.00	-0.02
Integridad		-3.50	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		-3.50	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		-0.18	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.01

Nudo : 5

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	-0.24	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		-0.18	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**2**	-0.76	-0.15	0.00	0.00	0.00	0.00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		-0.35	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		-0.35	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		-0.18	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**3**	-0.80	-0.16	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		-0.38	-0.07	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		-0.38	-0.07	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		-0.18	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**4**	4.45	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.04
Integridad		3.12	0.05	0.00	0.00	0.00	-0.02
Confort		3.12	0.05	0.00	0.00	0.00	-0.02
Apariencia		-0.18	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**5**	17.19	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		11.62	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		11.62	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		-0.18	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**6**	-5.18	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.05
Integridad		-3.30	0.04	0.00	0.00	0.00	0.03
Confort		-3.30	0.04	0.00	0.00	0.00	0.03
Apariencia		-0.18	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**7**	2.01	-0.12	0.00	0.00	0.00	-0.02
Integridad		1.50	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.02
Confort		1.50	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.02
Apariencia		-0.18	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**8**	9.65	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		6.59	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		6.59	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		-0.18	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**9**	-3.77	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.03
Integridad		-2.35	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.02
Confort		-2.35	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.02
Apariencia		-0.18	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**10**	4.17	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.04
Integridad		2.94	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.03
Confort		2.94	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.03
Apariencia		-0.18	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**11**	16.91	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		11.43	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		11.43	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		-0.18	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**12**	-5.46	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.04
Integridad		-3.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
Confort		-3.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
Apariencia		-0.18	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00

Nudo : 6

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	-0.24	-0.07	0.00	0.00	0.00	-0.02
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		-0.18	-0.05	0.00	0.00	0.00	-0.01
Cálculo	**2**	-0.78	-0.17	0.00	0.00	0.00	-0.05
Integridad		-0.36	-0.07	0.00	0.00	0.00	-0.02
Confort		-0.36	-0.07	0.00	0.00	0.00	-0.02
Apariencia		-0.18	-0.05	0.00	0.00	0.00	-0.01
Cálculo	**3**	-0.82	-0.18	0.00	0.00	0.00	-0.05
Integridad		-0.39	-0.08	0.00	0.00	0.00	-0.03
Confort		-0.39	-0.08	0.00	0.00	0.00	-0.03
Apariencia		-0.18	-0.05	0.00	0.00	0.00	-0.01
Cálculo	**4**	4.41	0.05	0.00	0.00	0.00	0.12
Integridad		3.10	0.08	0.00	0.00	0.00	0.09
Confort		3.10	0.08	0.00	0.00	0.00	0.09
Apariencia		-0.18	-0.05	0.00	0.00	0.00	-0.01
Cálculo	**5**	17.17	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.14
Integridad		11.61	0.02	0.00	0.00	0.00	-0.08
Confort		11.61	0.02	0.00	0.00	0.00	-0.08
Apariencia		-0.18	-0.05	0.00	0.00	0.00	-0.01
Cálculo	**6**	-5.21	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.10
Integridad		-3.31	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.06
Confort		-3.31	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.06
Apariencia		-0.18	-0.05	0.00	0.00	0.00	-0.01
Cálculo	**7**	1.97	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.03

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		1.47	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.03
Confort		1.47	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.03
Apariencia		-0.18	-0.05	0.00	0.00	0.00	-0.01
Cálculo	**8**	9.62	-0.16	0.00	0.00	0.00	-0.13
Integridad		6.58	-0.07	0.00	0.00	0.00	-0.08
Confort		6.58	-0.07	0.00	0.00	0.00	-0.08
Apariencia		-0.18	-0.05	0.00	0.00	0.00	-0.01
Cálculo	**9**	-3.80	-0.18	0.00	0.00	0.00	-0.10
Integridad		-2.37	-0.07	0.00	0.00	0.00	-0.06
Confort		-2.37	-0.07	0.00	0.00	0.00	-0.06
Apariencia		-0.18	-0.05	0.00	0.00	0.00	-0.01
Cálculo	**10**	4.12	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.10
Integridad		2.91	0.04	0.00	0.00	0.00	0.07
Confort		2.91	0.04	0.00	0.00	0.00	0.07
Apariencia		-0.18	-0.05	0.00	0.00	0.00	-0.01
Cálculo	**11**	16.88	-0.09	0.00	0.00	0.00	-0.16
Integridad		11.42	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.10
Confort		11.42	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.10
Apariencia		-0.18	-0.05	0.00	0.00	0.00	-0.01
Cálculo	**12**	-5.50	-0.12	0.00	0.00	0.00	-0.12
Integridad		-3.50	-0.03	0.00	0.00	0.00	-0.07
Confort		-3.50	-0.03	0.00	0.00	0.00	-0.07
Apariencia		-0.18	-0.05	0.00	0.00	0.00	-0.01

Nudo : 7

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	-0.25	-0.08	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		-0.19	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**2**	-0.80	-0.22	0.00	0.00	0.00	-0.01
Integridad		-0.37	-0.09	0.00	0.00	0.00	-0.01
Confort		-0.37	-0.09	0.00	0.00	0.00	-0.01
Apariencia		-0.19	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**3**	-0.85	-0.23	0.00	0.00	0.00	-0.01

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		-0.40	-0.10	0.00	0.00	0.00	-0.01
Confort		-0.40	-0.10	0.00	0.00	0.00	-0.01
Apariencia		-0.19	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**4**	4.42	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.26
Integridad		3.12	0.06	0.00	0.00	0.00	-0.17
Confort		3.12	0.06	0.00	0.00	0.00	-0.17
Apariencia		-0.19	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**5**	17.19	0.03	0.00	0.00	0.00	0.14
Integridad		11.62	0.08	0.00	0.00	0.00	0.09
Confort		11.62	0.08	0.00	0.00	0.00	0.09
Apariencia		-0.19	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**6**	-5.31	0.02	0.00	0.00	0.00	0.28
Integridad		-3.37	0.07	0.00	0.00	0.00	0.19
Confort		-3.37	0.07	0.00	0.00	0.00	0.19
Apariencia		-0.19	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**7**	1.96	-0.18	0.00	0.00	0.00	-0.17
Integridad		1.47	-0.07	0.00	0.00	0.00	-0.11
Confort		1.47	-0.07	0.00	0.00	0.00	-0.11
Apariencia		-0.19	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**8**	9.62	-0.16	0.00	0.00	0.00	0.07
Integridad		6.58	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.05
Confort		6.58	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.05
Apariencia		-0.19	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**9**	-3.88	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.16
Integridad		-2.42	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.11
Confort		-2.42	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.11
Apariencia		-0.19	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**10**	4.13	-0.07	0.00	0.00	0.00	-0.26
Integridad		2.92	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.17
Confort		2.92	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.17
Apariencia		-0.19	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**11**	16.89	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.13
Integridad		11.43	0.03	0.00	0.00	0.00	0.09
Confort		11.43	0.03	0.00	0.00	0.00	0.09
Apariencia		-0.19	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**12**	-5.61	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.27

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad	-3.57	0.02	0.00	0.00	0.00	0.19
Confort	-3.57	0.02	0.00	0.00	0.00	0.19
Apariencia	-0.19	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.00

Nudo : 8

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	-0.25	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.04
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		-0.19	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.03
Cálculo	**2**	-0.81	-0.07	0.00	0.00	0.00	0.12
Integridad		-0.37	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.06
Confort		-0.37	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.06
Apariencia		-0.19	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.03
Cálculo	**3**	-0.86	-0.07	0.00	0.00	0.00	0.13
Integridad		-0.40	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.06
Confort		-0.40	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.06
Apariencia		-0.19	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.03
Cálculo	**4**	4.43	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.09
Integridad		3.12	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.03
Confort		3.12	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.03
Apariencia		-0.19	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.03
Cálculo	**5**	17.24	0.03	0.00	0.00	0.00	-0.32
Integridad		11.66	0.04	0.00	0.00	0.00	-0.24
Confort		11.66	0.04	0.00	0.00	0.00	-0.24
Apariencia		-0.19	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.03
Cálculo	**6**	-5.41	0.02	0.00	0.00	0.00	-0.16
Integridad		-3.44	0.04	0.00	0.00	0.00	-0.13
Confort		-3.44	0.04	0.00	0.00	0.00	-0.13
Apariencia		-0.19	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.03
Cálculo	**7**	1.96	-0.09	0.00	0.00	0.00	0.16
Integridad		1.47	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.08
Confort		1.47	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.08
Apariencia		-0.19	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.03
Cálculo	**8**	9.64	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.09

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		6.60	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09
Confort		6.60	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09
Apariencia		-0.19	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.03
Cálculo	**9**	-3.95	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.01
Integridad		-2.46	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.02
Confort		-2.46	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.02
Apariencia		-0.19	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.03
Cálculo	**10**	4.13	-0.08	0.00	0.00	0.00	0.13
Integridad		2.92	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.06
Confort		2.92	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.06
Apariencia		-0.19	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.03
Cálculo	**11**	16.94	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.28
Integridad		11.46	0.03	0.00	0.00	0.00	-0.21
Confort		11.46	0.03	0.00	0.00	0.00	-0.21
Apariencia		-0.19	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.03
Cálculo	**12**	-5.71	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.11
Integridad		-3.64	0.02	0.00	0.00	0.00	-0.10
Confort		-3.64	0.02	0.00	0.00	0.00	-0.10
Apariencia		-0.19	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.03

Nudo : 9

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	-0.24	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		-0.17	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**2**	-0.75	-0.15	0.00	0.00	0.00	0.01
Integridad		-0.34	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		-0.34	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		-0.17	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**3**	-0.80	-0.16	0.00	0.00	0.00	0.01
Integridad		-0.37	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		-0.37	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		-0.17	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**4**	4.47	0.14	0.00	0.00	0.00	-0.03

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		3.14	0.13	0.00	0.00	0.00	-0.02
Confort		3.14	0.13	0.00	0.00	0.00	-0.02
Apariencia		-0.17	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**5**	17.22	-0.09	0.00	0.00	0.00	-0.03
Integridad		11.64	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.02
Confort		11.64	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.02
Apariencia		-0.17	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**6**	-5.18	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.01
Integridad		-3.30	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		-3.30	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		-0.17	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**7**	2.03	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.01
Integridad		1.51	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.01
Confort		1.51	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.01
Apariencia		-0.17	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**8**	9.68	-0.17	0.00	0.00	0.00	-0.01
Integridad		6.61	-0.07	0.00	0.00	0.00	-0.01
Confort		6.61	-0.07	0.00	0.00	0.00	-0.01
Apariencia		-0.17	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**9**	-3.76	-0.19	0.00	0.00	0.00	0.01
Integridad		-2.35	-0.08	0.00	0.00	0.00	0.01
Confort		-2.35	-0.08	0.00	0.00	0.00	0.01
Apariencia		-0.17	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**10**	4.19	0.09	0.00	0.00	0.00	-0.03
Integridad		2.95	0.10	0.00	0.00	0.00	-0.02
Confort		2.95	0.10	0.00	0.00	0.00	-0.02
Apariencia		-0.17	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**11**	16.94	-0.13	0.00	0.00	0.00	-0.02
Integridad		11.45	-0.05	0.00	0.00	0.00	-0.02
Confort		11.45	-0.05	0.00	0.00	0.00	-0.02
Apariencia		-0.17	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**12**	-5.46	-0.16	0.00	0.00	0.00	0.01
Integridad		-3.48	-0.07	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		-3.48	-0.07	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		-0.17	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Nudo : 10

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	-0.24	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		-0.18	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**2**	-0.77	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.01
Integridad		-0.35	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.01
Confort		-0.35	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.01
Apariencia		-0.18	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**3**	-0.81	-0.14	0.00	0.00	0.00	0.01
Integridad		-0.38	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.01
Confort		-0.38	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.01
Apariencia		-0.18	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**4**	4.41	-0.14	0.00	0.00	0.00	-0.03
Integridad		3.10	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.02
Confort		3.10	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.02
Apariencia		-0.18	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**5**	17.19	0.12	0.00	0.00	0.00	-0.02
Integridad		11.62	0.12	0.00	0.00	0.00	-0.01
Confort		11.62	0.12	0.00	0.00	0.00	-0.01
Apariencia		-0.18	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**6**	-5.17	0.13	0.00	0.00	0.00	0.03
Integridad		-3.29	0.12	0.00	0.00	0.00	0.01
Confort		-3.29	0.12	0.00	0.00	0.00	0.01
Apariencia		-0.18	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**7**	1.98	-0.19	0.00	0.00	0.00	-0.01
Integridad		1.48	-0.09	0.00	0.00	0.00	-0.01
Confort		1.48	-0.09	0.00	0.00	0.00	-0.01
Apariencia		-0.18	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**8**	9.65	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		6.59	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		6.59	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		-0.18	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**9**	-3.77	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.03

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		-2.35	0.02	0.00	0.00	0.00	0.01
Confort		-2.35	0.02	0.00	0.00	0.00	0.01
Apariencia		-0.18	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**10**	4.12	-0.18	0.00	0.00	0.00	-0.02
Integridad		2.91	-0.08	0.00	0.00	0.00	-0.02
Confort		2.91	-0.08	0.00	0.00	0.00	-0.02
Apariencia		-0.18	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**11**	16.90	0.08	0.00	0.00	0.00	-0.01
Integridad		11.43	0.09	0.00	0.00	0.00	-0.01
Confort		11.43	0.09	0.00	0.00	0.00	-0.01
Apariencia		-0.18	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**12**	-5.45	0.08	0.00	0.00	0.00	0.03
Integridad		-3.48	0.09	0.00	0.00	0.00	0.02
Confort		-3.48	0.09	0.00	0.00	0.00	0.02
Apariencia		-0.18	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00

Nudo : 11

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**2**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**3**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**4**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**5**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**6**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**7**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**8**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**9**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**10**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**11**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**12**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Nudo : 12

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**2**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**3**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**4**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**5**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**6**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**7**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**8**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**9**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**10**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**11**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**12**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Nudo : 13

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**2**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**3**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**4**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**5**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**6**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**7**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**8**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**9**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**10**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**11**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**12**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Nudo : 14

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**2**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**3**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**4**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**5**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**6**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**7**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**8**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**9**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**10**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**11**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Proyecto : PLANTA DE TRAT. Y APROV. DE NUECES EN
Estructura : Portico hastial

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**12**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Cálculo : Incluye los desplazamientos asociados a las combinaciones de cálculo aplicando los coeficientes de ponderación que figuran en el cuadro de combinaciones (coeficientes : 1.35; 1.50; 1.05 ...). Estos resultados corresponden al análisis realizado : Primer ó segundo orden.

Integridad : (Según CTE), correponde a los desplazamientos que afectan a los daños de los elementos constructivos. Se realiza el cálculo siempre en primer orden con los coeficientes de simultaneidad de la norma en la combinación característica (coeficientes : 1; 0.7; 0.6 ...). Considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento.

Apariencia: (Según CTE), afecta a la apariencia de la obra. Se realiza el cálculo siempre en primer orden en la combinación casi permanente. (coeficientes : 1; 0.3 ...).

Confort: (Según CTE), ligada a reducir el efecto de las vibraciones. Para su cálculo se tiene en cuenta las componentes instantáneas de las cargas variables en la combinación característica.

Giro de los nudos libres: Se corresponde con el de las barras enlazadas rígidamente en el nudo, pero no de aquellas de enlace semirrígido, cuyo giro total corresponderá al del nudo más el momento de la barra divido por el coeficiente de rigidez del enlace.

Proyecto : PLANTA DE TRAT. Y APROV. DE NUECES EN
Estructura : Portico hastial

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS (mm , 100 x rad.)

Nudo : 1

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**2**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**3**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**4**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**5**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**6**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Nudo : 2

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**2**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**3**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**4**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**5**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**6**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Nudo : 3

Clase	**Hipótesis**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**2**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**3**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**4**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**5**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**6**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Nudo : 4

Clase	**Hipótesis**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	-0.18	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.01
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**2**	-0.35	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.01
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**3**	-0.37	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.01
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**4**	3.18	0.05	0.00	0.00	0.00	0.07
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**5**	11.66	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.06
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**6**	-3.31	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS **(mm , 100 x rad.)**

Integridad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Nudo : 5

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	-0.18	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**2**	-0.35	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**3**	-0.38	-0.07	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**4**	3.12	0.05	0.00	0.00	0.00	-0.02
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**5**	11.62	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**6**	-3.30	0.04	0.00	0.00	0.00	0.03
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Nudo : 6

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	-0.18	-0.05	0.00	0.00	0.00	-0.01

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**2**	-0.36	-0.07	0.00	0.00	0.00	-0.02
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**3**	-0.39	-0.08	0.00	0.00	0.00	-0.03
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**4**	3.10	0.08	0.00	0.00	0.00	0.09
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**5**	11.61	0.02	0.00	0.00	0.00	-0.08
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**6**	-3.31	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.06
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Nudo : 7

Clase	**Hipótesis**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	-0.19	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**2**	-0.37	-0.09	0.00	0.00	0.00	-0.01
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**3**	-0.40	-0.10	0.00	0.00	0.00	-0.01

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**4**	3.12	0.06	0.00	0.00	0.00	-0.17
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**5**	11.62	0.08	0.00	0.00	0.00	0.09
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**6**	-3.37	0.07	0.00	0.00	0.00	0.19
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Nudo : 8

Clase	**Hipótesis**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	-0.19	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.03
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**2**	-0.37	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.06
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**3**	-0.40	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.06
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**4**	3.12	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.03
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**5**	11.66	0.04	0.00	0.00	0.00	-0.24

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**6**	-3.44	0.04	0.00	0.00	0.00	-0.13
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Nudo : 9

Clase	**Hipótesis**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	-0.17	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**2**	-0.34	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**3**	-0.37	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**4**	3.14	0.13	0.00	0.00	0.00	-0.02
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**5**	11.64	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.02
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**6**	-3.30	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS (mm , 100 x rad.)

Nudo : 10

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	-0.18	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**2**	-0.35	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.01
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**3**	-0.38	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.01
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**4**	3.10	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.02
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**5**	11.62	0.12	0.00	0.00	0.00	-0.01
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**6**	-3.29	0.12	0.00	0.00	0.00	0.01
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Nudo : 11

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**2**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**3**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**4**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**5**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**6**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Nudo : 12

Clase	**Hipótesis**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**2**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**3**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**4**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**5**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**6**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Nudo : 13

Clase	**Hipótesis**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**2**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**3**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**4**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**5**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**6**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS **(mm , 100 x rad.)**

Integridad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Nudo : 14

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**2**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**3**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**4**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**5**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**6**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Proyecto : PLANTA DE TRAT. Y APROV. DE NUECES EN

Estructura : Portico hastial

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

Barra : 1

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	-13.634	0.629	0.000	0.000	0.000	-1.771
	4	-4.618	0.629	0.000	0.000	0.000	-2.633
2	1	-22.519	1.879	0.000	0.000	0.000	-5.350
	4	-13.503	1.879	0.000	0.000	0.000	-7.800
3	1	-23.251	1.982	0.000	0.000	0.000	-5.645
	4	-14.235	1.982	0.000	0.000	0.000	-8.226
4	1	13.192	-35.269	0.000	0.000	0.000	57.162
	4	22.208	17.767	0.000	0.000	0.000	4.097
5	1	-8.196	-41.600	0.000	0.000	0.000	88.199
	4	0.820	11.435	0.000	0.000	0.000	17.380
6	1	-18.029	17.294	0.000	0.000	0.000	-33.750
	4	-9.013	-5.439	0.000	0.000	0.000	-7.742
7	1	-7.156	-19.557	0.000	0.000	0.000	29.714
	4	1.860	12.264	0.000	0.000	0.000	-4.188
8	1	-19.988	-23.356	0.000	0.000	0.000	48.337
	4	-10.972	8.465	0.000	0.000	0.000	3.782
9	1	-25.888	11.980	0.000	0.000	0.000	-24.832
	4	-16.872	-1.659	0.000	0.000	0.000	-11.291
10	1	8.383	-34.593	0.000	0.000	0.000	55.224
	4	17.399	18.443	0.000	0.000	0.000	1.301
11	1	-13.004	-40.924	0.000	0.000	0.000	86.262
	4	-3.988	12.111	0.000	0.000	0.000	14.583
12	1	-22.838	17.970	0.000	0.000	0.000	-35.687
	4	-13.822	-4.763	0.000	0.000	0.000	-10.538

Barra : 2

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-18.287	0.327	0.000	0.000	0.000	-0.882
	6	-12.320	0.327	0.000	0.000	0.000	-1.405
2	2	-43.409	1.063	0.000	0.000	0.000	-2.863
	6	-37.442	1.063	0.000	0.000	0.000	-4.581
3	2	-45.479	1.124	0.000	0.000	0.000	-3.026
	6	-39.511	1.124	0.000	0.000	0.000	-4.843
4	2	9.071	-3.544	0.000	0.000	0.000	10.422
	6	15.038	-3.544	0.000	0.000	0.000	14.386

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

5	2	-11.452	-5.098	0.000	0.000	0.000	20.283
	6	-5.485	-5.098	0.000	0.000	0.000	15.401
6	2	-16.714	3.640	0.000	0.000	0.000	-11.037
	6	-10.747	3.640	0.000	0.000	0.000	-14.441
7	2	-29.064	-1.198	0.000	0.000	0.000	3.756
	6	-23.097	-1.198	0.000	0.000	0.000	4.632
8	2	-41.378	-2.131	0.000	0.000	0.000	9.673
	6	-35.410	-2.131	0.000	0.000	0.000	5.241
9	2	-44.535	3.112	0.000	0.000	0.000	-9.119
	6	-38.568	3.112	0.000	0.000	0.000	-12.664
10	2	-4.525	-3.145	0.000	0.000	0.000	9.350
	6	1.442	-3.145	0.000	0.000	0.000	12.667
11	2	-25.048	-4.699	0.000	0.000	0.000	19.211
	6	-19.081	-4.699	0.000	0.000	0.000	13.682
12	2	-30.310	4.038	0.000	0.000	0.000	-12.109
	6	-24.343	4.038	0.000	0.000	0.000	-16.160

Barra : 3

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-15.430	-1.223	0.000	0.000	0.000	2.531
	8	-6.413	-1.223	0.000	0.000	0.000	6.033
2	3	-28.958	-3.792	0.000	0.000	0.000	7.813
	8	-19.942	-3.792	0.000	0.000	0.000	18.730
3	3	-30.073	-4.003	0.000	0.000	0.000	8.248
	8	-21.057	-4.003	0.000	0.000	0.000	19.776
4	3	-24.126	-19.560	0.000	0.000	0.000	38.050
	8	-15.110	3.172	0.000	0.000	0.000	19.307
5	3	6.257	-17.876	0.000	0.000	0.000	50.498
	8	15.273	4.856	0.000	0.000	0.000	-4.930
6	3	4.134	38.554	0.000	0.000	0.000	-65.938
	8	13.150	-14.481	0.000	0.000	0.000	-18.318
7	3	-35.291	-15.005	0.000	0.000	0.000	29.559
	8	-26.275	-1.366	0.000	0.000	0.000	27.741
8	3	-17.061	-13.995	0.000	0.000	0.000	37.028
	8	-8.045	-0.355	0.000	0.000	0.000	13.198
9	3	-18.335	19.863	0.000	0.000	0.000	-32.834
	8	-9.319	-11.958	0.000	0.000	0.000	5.166

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

10	3	-31.448	-20.950	0.000	0.000	0.000	40.908
	8	-22.432	1.782	0.000	0.000	0.000	26.179
11	3	-1.065	-19.266	0.000	0.000	0.000	53.357
	8	7.951	3.466	0.000	0.000	0.000	1.942
12	3	-3.188	37.164	0.000	0.000	0.000	-63.080
	8	5.828	-15.871	0.000	0.000	0.000	-11.446

Barra : 4

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	6	-1.990	-6.525	0.000	0.000	0.000	8.015
	7	-0.222	6.730	0.000	0.000	0.000	-8.788
2	6	-6.172	-20.273	0.000	0.000	0.000	24.768
	7	-0.672	20.971	0.000	0.000	0.000	-27.408
3	6	-6.516	-21.406	0.000	0.000	0.000	26.148
	7	-0.710	22.145	0.000	0.000	0.000	-28.942
4	6	1.437	20.025	0.000	0.000	0.000	-25.607
	7	1.599	-15.497	0.000	0.000	0.000	8.479
5	6	2.347	-7.217	0.000	0.000	0.000	4.702
	7	4.154	7.240	0.000	0.000	0.000	-4.789
6	6	-12.576	-15.872	0.000	0.000	0.000	21.091
	7	-10.365	10.873	0.000	0.000	0.000	-1.488
7	6	-4.461	-5.476	0.000	0.000	0.000	5.975
	7	0.383	8.809	0.000	0.000	0.000	-18.582
8	6	-3.914	-21.821	0.000	0.000	0.000	24.160
	7	1.916	22.451	0.000	0.000	0.000	-26.543
9	6	-12.868	-27.015	0.000	0.000	0.000	33.993
	7	-6.795	24.631	0.000	0.000	0.000	-24.562
10	6	-0.827	12.584	0.000	0.000	0.000	-16.540
	7	1.355	-7.790	0.000	0.000	0.000	-1.598
11	6	0.083	-14.658	0.000	0.000	0.000	13.769
	7	3.910	14.948	0.000	0.000	0.000	-14.866
12	6	-14.839	-23.313	0.000	0.000	0.000	30.157
	7	-10.608	18.580	0.000	0.000	0.000	-11.565

Barra : 5

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	7	-0.293	-7.059	0.000	0.000	0.000	9.301
	8	-2.060	6.196	0.000	0.000	0.000	-6.033

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

2	7	-0.895	-21.979	0.000	0.000	0.000	28.994
	8	-6.394	19.266	0.000	0.000	0.000	-18.730
3	7	-0.944	-23.208	0.000	0.000	0.000	30.617
	8	-6.751	20.343	0.000	0.000	0.000	-19.776
4	7	3.320	-10.168	0.000	0.000	0.000	2.170
	8	1.148	15.397	0.000	0.000	0.000	-19.307
5	7	7.054	19.210	0.000	0.000	0.000	-22.761
	8	6.832	-14.497	0.000	0.000	0.000	4.930
6	7	-12.306	16.084	0.000	0.000	0.000	-9.235
	8	-12.616	-14.949	0.000	0.000	0.000	18.318
7	7	1.223	-25.073	0.000	0.000	0.000	26.338
	8	-4.827	25.864	0.000	0.000	0.000	-27.741
8	7	3.464	-7.447	0.000	0.000	0.000	11.380
	8	-1.416	7.927	0.000	0.000	0.000	-13.198
9	7	-8.152	-9.322	0.000	0.000	0.000	19.495
	8	-13.085	7.656	0.000	0.000	0.000	-5.166
10	7	2.994	-18.242	0.000	0.000	0.000	12.828
	8	-1.198	22.471	0.000	0.000	0.000	-26.179
11	7	6.729	11.136	0.000	0.000	0.000	-12.103
	8	4.487	-7.423	0.000	0.000	0.000	-1.942
12	7	-12.632	8.010	0.000	0.000	0.000	1.423
	8	-14.962	-7.875	0.000	0.000	0.000	11.446

Barra : 6

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-1.085	-4.532	0.000	0.000	0.000	2.633
	9	-0.111	5.216	0.000	0.000	0.000	-4.349
2	4	-3.213	-13.249	0.000	0.000	0.000	7.800
	9	-0.372	15.159	0.000	0.000	0.000	-12.598
3	4	-3.388	-13.967	0.000	0.000	0.000	8.226
	9	-0.394	15.978	0.000	0.000	0.000	-13.278
4	4	-15.469	23.866	0.000	0.000	0.000	-4.097
	9	-14.494	-17.271	0.000	0.000	0.000	15.471
5	4	-11.297	1.954	0.000	0.000	0.000	-17.380
	9	-10.322	12.501	0.000	0.000	0.000	-18.939
6	4	4.515	-9.510	0.000	0.000	0.000	7.742
	9	5.490	9.050	0.000	0.000	0.000	-6.586

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

7	4	-12.018	3.072	0.000	0.000	0.000	4.188
	9	-9.024	2.486	0.000	0.000	0.000	-1.386
8	4	-9.515	-10.075	0.000	0.000	0.000	-3.782
	9	-6.520	20.350	0.000	0.000	0.000	-22.032
9	4	-0.028	-16.954	0.000	0.000	0.000	11.291
	9	2.967	18.279	0.000	0.000	0.000	-14.620
10	4	-16.620	19.148	0.000	0.000	0.000	-1.301
	9	-14.636	-11.890	0.000	0.000	0.000	11.006
11	4	-12.448	-2.763	0.000	0.000	0.000	-14.583
	9	-10.463	17.883	0.000	0.000	0.000	-23.404
12	4	3.364	-14.227	0.000	0.000	0.000	10.538
	9	5.349	14.431	0.000	0.000	0.000	-11.050

Barra : 7

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	5	-0.205	4.769	0.000	0.000	0.000	-3.970
	9	-1.180	-4.979	0.000	0.000	0.000	4.497
2	5	-0.664	13.905	0.000	0.000	0.000	-11.600
	9	-3.504	-14.503	0.000	0.000	0.000	13.105
3	5	-0.701	14.657	0.000	0.000	0.000	-12.228
	9	-3.696	-15.288	0.000	0.000	0.000	13.814
4	5	-9.172	-7.453	0.000	0.000	0.000	-0.452
	9	-10.146	15.210	0.000	0.000	0.000	-19.039
5	5	-5.382	7.100	0.000	0.000	0.000	-7.785
	9	-6.357	-3.447	0.000	0.000	0.000	-1.392
6	5	2.674	5.625	0.000	0.000	0.000	1.760
	9	1.699	-11.983	0.000	0.000	0.000	12.777
7	5	-6.081	7.324	0.000	0.000	0.000	-10.118
	9	-9.076	-3.175	0.000	0.000	0.000	-0.308
8	5	-3.808	16.056	0.000	0.000	0.000	-14.517
	9	-6.802	-14.369	0.000	0.000	0.000	10.280
9	5	1.026	15.171	0.000	0.000	0.000	-8.790
	9	-1.968	-19.491	0.000	0.000	0.000	18.782
10	5	-9.420	-2.508	0.000	0.000	0.000	-4.582
	9	-11.404	10.056	0.000	0.000	0.000	-14.381
11	5	-5.630	12.044	0.000	0.000	0.000	-11.914
	9	-7.615	-8.602	0.000	0.000	0.000	3.266

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

12	5	2.426	10.569	0.000	0.000	0.000	-2.369
	9	0.441	-17.138	0.000	0.000	0.000	17.435

Barra : 8

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	5	-0.254	-5.028	0.000	0.000	0.000	4.279
	10	-1.229	4.720	0.000	0.000	0.000	-3.503
2	5	-0.820	-14.726	0.000	0.000	0.000	12.582
	10	-3.661	13.682	0.000	0.000	0.000	-9.957
3	5	-0.867	-15.526	0.000	0.000	0.000	13.266
	10	-3.861	14.420	0.000	0.000	0.000	-10.488
4	5	-7.120	-4.762	0.000	0.000	0.000	-2.292
	10	-8.095	12.846	0.000	0.000	0.000	-16.580
5	5	-2.456	11.970	0.000	0.000	0.000	-11.436
	10	-3.430	-9.487	0.000	0.000	0.000	5.198
6	5	0.429	7.349	0.000	0.000	0.000	1.330
	10	-0.545	-15.299	0.000	0.000	0.000	18.646
7	5	-4.986	-15.366	0.000	0.000	0.000	9.324
	10	-7.981	19.296	0.000	0.000	0.000	-18.334
8	5	-2.188	-5.327	0.000	0.000	0.000	3.838
	10	-5.182	5.896	0.000	0.000	0.000	-5.268
9	5	-0.457	-8.099	0.000	0.000	0.000	11.497
	10	-3.451	2.409	0.000	0.000	0.000	2.801
10	5	-7.426	-10.011	0.000	0.000	0.000	2.202
	10	-9.411	17.696	0.000	0.000	0.000	-20.073
11	5	-2.762	6.721	0.000	0.000	0.000	-6.942
	10	-4.746	-4.637	0.000	0.000	0.000	1.705
12	5	0.123	2.100	0.000	0.000	0.000	5.824
	10	-1.861	-10.449	0.000	0.000	0.000	15.153

Barra : 9

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	6	-1.335	5.483	0.000	0.000	0.000	-6.610
	10	-0.360	-4.265	0.000	0.000	0.000	3.550
2	6	-4.008	16.212	0.000	0.000	0.000	-20.186
	10	-1.167	-12.196	0.000	0.000	0.000	10.097
3	6	-4.228	17.096	0.000	0.000	0.000	-21.305
	10	-1.233	-12.850	0.000	0.000	0.000	10.637

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

4	6	-5.240	4.502	0.000	0.000	0.000	11.220
	10	-4.265	-14.058	0.000	0.000	0.000	12.789
5	6	-1.673	-1.533	0.000	0.000	0.000	-20.103
	10	-0.699	19.924	0.000	0.000	0.000	-26.103
6	6	-6.033	-7.285	0.000	0.000	0.000	-6.650
	10	-5.059	15.363	0.000	0.000	0.000	-13.646
7	6	-6.571	16.507	0.000	0.000	0.000	-10.607
	10	-3.576	-18.725	0.000	0.000	0.000	16.180
8	6	-4.431	12.886	0.000	0.000	0.000	-29.401
	10	-1.437	1.664	0.000	0.000	0.000	-7.155
9	6	-7.047	9.435	0.000	0.000	0.000	-21.329
	10	-4.052	-1.073	0.000	0.000	0.000	0.319
10	6	-6.687	10.308	0.000	0.000	0.000	3.873
	10	-4.702	-18.350	0.000	0.000	0.000	16.333
11	6	-3.120	4.273	0.000	0.000	0.000	-27.451
	10	-1.135	15.631	0.000	0.000	0.000	-22.559
12	6	-7.479	-1.478	0.000	0.000	0.000	-13.998
	10	-5.495	11.071	0.000	0.000	0.000	-10.102

Barra : 10

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	9	-10.250	0.050	0.000	0.000	0.000	-0.148
	11	-16.644	0.050	0.000	0.000	0.000	-0.225
2	9	-29.827	0.165	0.000	0.000	0.000	-0.506
	11	-36.221	0.165	0.000	0.000	0.000	-0.734
3	9	-31.440	0.175	0.000	0.000	0.000	-0.536
	11	-37.834	0.175	0.000	0.000	0.000	-0.776
4	9	32.753	-1.094	0.000	0.000	0.000	3.568
	11	26.359	-1.094	0.000	0.000	0.000	4.640
5	9	-15.475	-5.532	0.000	0.000	0.000	20.331
	11	-21.869	-5.532	0.000	0.000	0.000	21.160
6	9	-21.306	1.679	0.000	0.000	0.000	-6.191
	11	-27.699	1.679	0.000	0.000	0.000	-6.402
7	9	-5.638	-0.512	0.000	0.000	0.000	1.694
	11	-12.032	-0.512	0.000	0.000	0.000	2.143
8	9	-34.575	-3.174	0.000	0.000	0.000	11.752
	11	-40.968	-3.174	0.000	0.000	0.000	12.055

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

9	9	-38.073	1.153	0.000	0.000	0.000	-4.161
	11	-44.467	1.153	0.000	0.000	0.000	-4.482
10	9	22.158	-1.032	0.000	0.000	0.000	3.374
	11	15.765	-1.032	0.000	0.000	0.000	4.364
11	9	-26.070	-5.470	0.000	0.000	0.000	20.137
	11	-32.463	-5.470	0.000	0.000	0.000	20.885
12	9	-31.900	1.742	0.000	0.000	0.000	-6.385
	11	-38.294	1.742	0.000	0.000	0.000	-6.678

Barra : 11

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	5	-9.703	0.075	0.000	0.000	0.000	-0.309
	12	-16.523	0.075	0.000	0.000	0.000	-0.288
2	5	-28.341	0.238	0.000	0.000	0.000	-0.982
	12	-35.161	0.238	0.000	0.000	0.000	-0.918
3	5	-29.877	0.251	0.000	0.000	0.000	-1.038
	12	-36.697	0.251	0.000	0.000	0.000	-0.970
4	5	4.298	-0.827	0.000	0.000	0.000	2.744
	12	-2.522	-0.827	0.000	0.000	0.000	3.868
5	5	5.626	-4.809	0.000	0.000	0.000	19.220
	12	-1.194	-4.809	0.000	0.000	0.000	19.256
6	5	1.406	0.943	0.000	0.000	0.000	-3.090
	12	-5.414	0.943	0.000	0.000	0.000	-4.453
7	5	-21.476	-0.290	0.000	0.000	0.000	0.794
	12	-28.296	-0.290	0.000	0.000	0.000	1.524
8	5	-20.680	-2.680	0.000	0.000	0.000	10.680
	12	-27.500	-2.680	0.000	0.000	0.000	10.756
9	5	-23.212	0.772	0.000	0.000	0.000	-2.707
	12	-30.032	0.772	0.000	0.000	0.000	-3.469
10	5	-5.789	-0.738	0.000	0.000	0.000	2.380
	12	-12.609	-0.738	0.000	0.000	0.000	3.527
11	5	-4.461	-4.721	0.000	0.000	0.000	18.856
	12	-11.281	-4.721	0.000	0.000	0.000	18.915
12	5	-8.681	1.031	0.000	0.000	0.000	-3.455
	12	-15.501	1.031	0.000	0.000	0.000	-4.794

Barra : 12

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

1	10	-9.027	0.030	0.000	0.000	0.000	-0.046
	13	-15.420	0.030	0.000	0.000	0.000	-0.176
2	10	-25.997	0.093	0.000	0.000	0.000	-0.140
	13	-32.391	0.093	0.000	0.000	0.000	-0.560
3	10	-27.396	0.099	0.000	0.000	0.000	-0.148
	13	-33.789	0.099	0.000	0.000	0.000	-0.591
4	10	-27.151	-1.133	0.000	0.000	0.000	3.791
	13	-33.545	-1.133	0.000	0.000	0.000	4.708
5	10	28.993	-5.644	0.000	0.000	0.000	20.905
	13	22.599	-5.644	0.000	0.000	0.000	21.426
6	10	30.959	1.440	0.000	0.000	0.000	-5.000
	13	24.565	1.440	0.000	0.000	0.000	-5.799
7	10	-38.271	-0.599	0.000	0.000	0.000	2.154
	13	-44.664	-0.599	0.000	0.000	0.000	2.339
8	10	-4.584	-3.306	0.000	0.000	0.000	12.422
	13	-10.978	-3.306	0.000	0.000	0.000	12.370
9	10	-3.404	0.945	0.000	0.000	0.000	-3.120
	13	-9.798	0.945	0.000	0.000	0.000	-3.965
10	10	-36.336	-1.099	0.000	0.000	0.000	3.740
	13	-42.730	-1.099	0.000	0.000	0.000	4.500
11	10	19.808	-5.610	0.000	0.000	0.000	20.854
	13	13.415	-5.610	0.000	0.000	0.000	21.219
12	10	21.774	1.474	0.000	0.000	0.000	-5.051
	13	15.381	1.474	0.000	0.000	0.000	-6.007

Barra : 13

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	7	-13.600	0.114	0.000	0.000	0.000	-0.513
	14	-20.420	0.114	0.000	0.000	0.000	-0.397
2	7	-42.367	0.354	0.000	0.000	0.000	-1.586
	14	-49.186	0.354	0.000	0.000	0.000	-1.242
3	7	-44.737	0.373	0.000	0.000	0.000	-1.675
	14	-51.557	0.373	0.000	0.000	0.000	-1.312
4	7	4.633	1.686	0.000	0.000	0.000	-10.649
	14	-2.187	1.686	0.000	0.000	0.000	-2.842
5	7	10.384	-6.371	0.000	0.000	0.000	27.550
	14	3.564	-6.371	0.000	0.000	0.000	23.418

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

6	7	8.162	-1.638	0.000	0.000	0.000	10.723
	14	1.342	-1.638	0.000	0.000	0.000	2.382
7	7	-33.797	1.317	0.000	0.000	0.000	-7.756
	14	-40.617	1.317	0.000	0.000	0.000	-2.779
8	7	-30.347	-3.517	0.000	0.000	0.000	15.163
	14	-37.167	-3.517	0.000	0.000	0.000	12.977
9	7	-31.679	-0.678	0.000	0.000	0.000	5.067
	14	-38.499	-0.678	0.000	0.000	0.000	0.355
10	7	-10.936	1.816	0.000	0.000	0.000	-11.230
	14	-17.756	1.816	0.000	0.000	0.000	-3.300
11	7	-5.185	-6.241	0.000	0.000	0.000	26.969
	14	-12.005	-6.241	0.000	0.000	0.000	22.960
12	7	-7.406	-1.508	0.000	0.000	0.000	10.142
	14	-14.226	-1.508	0.000	0.000	0.000	1.925

ESFUERZOS EN LOS EXTREMOS DE BARRA POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

Barra : 1

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	-10.099	0.466	0.000	0.000	0.000	-1.312
	4	-3.421	0.466	0.000	0.000	0.000	-1.950
2	1	-5.923	0.833	0.000	0.000	0.000	-2.386
	4	-5.923	0.833	0.000	0.000	0.000	-3.445
3	1	-6.411	0.902	0.000	0.000	0.000	-2.583
	4	-6.411	0.902	0.000	0.000	0.000	-3.729
4	1	17.884	-23.932	0.000	0.000	0.000	39.288
	4	17.884	11.425	0.000	0.000	0.000	4.487
5	1	3.626	-28.153	0.000	0.000	0.000	59.980
	4	3.626	7.204	0.000	0.000	0.000	13.342
6	1	-2.930	11.110	0.000	0.000	0.000	-21.319
	4	-2.930	-4.045	0.000	0.000	0.000	-3.406

Barra : 2

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-13.546	0.242	0.000	0.000	0.000	-0.653
	6	-9.126	0.242	0.000	0.000	0.000	-1.041
2	2	-16.748	0.491	0.000	0.000	0.000	-1.321
	6	-16.748	0.491	0.000	0.000	0.000	-2.118
3	2	-18.128	0.532	0.000	0.000	0.000	-1.430
	6	-18.128	0.532	0.000	0.000	0.000	-2.292
4	2	18.239	-2.580	0.000	0.000	0.000	7.536
	6	18.239	-2.580	0.000	0.000	0.000	10.527
5	2	4.557	-3.616	0.000	0.000	0.000	14.110
	6	4.557	-3.616	0.000	0.000	0.000	11.204
6	2	1.049	2.209	0.000	0.000	0.000	-6.770
	6	1.049	2.209	0.000	0.000	0.000	-8.691

Barra : 3

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-11.429	-0.906	0.000	0.000	0.000	1.875
	8	-4.751	-0.906	0.000	0.000	0.000	4.469
2	3	-9.019	-1.712	0.000	0.000	0.000	3.521
	8	-9.019	-1.712	0.000	0.000	0.000	8.465

ESFUERZOS EN LOS EXTREMOS DE BARRA POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

3	3	-9.762	-1.853	0.000	0.000	0.000	3.811
	8	-9.762	-1.853	0.000	0.000	0.000	9.162
4	3	-5.798	-12.224	0.000	0.000	0.000	23.679
	8	-5.798	2.931	0.000	0.000	0.000	8.850
5	3	14.457	-11.102	0.000	0.000	0.000	31.978
	8	14.457	4.053	0.000	0.000	0.000	-7.308
6	3	13.042	26.518	0.000	0.000	0.000	-45.646
	8	13.042	-8.839	0.000	0.000	0.000	-16.234

Barra : 4

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	6	-1.474	-4.834	0.000	0.000	0.000	5.937
	7	-0.165	4.985	0.000	0.000	0.000	-6.510
2	6	-2.788	-9.165	0.000	0.000	0.000	11.168
	7	-0.300	9.495	0.000	0.000	0.000	-12.413
3	6	-3.018	-9.921	0.000	0.000	0.000	12.089
	7	-0.325	10.277	0.000	0.000	0.000	-13.436
4	6	2.284	17.700	0.000	0.000	0.000	-22.415
	7	1.214	-14.818	0.000	0.000	0.000	11.511
5	6	2.891	-0.461	0.000	0.000	0.000	-2.209
	7	2.917	0.340	0.000	0.000	0.000	2.666
6	6	-7.057	-6.231	0.000	0.000	0.000	8.717
	7	-6.762	2.762	0.000	0.000	0.000	4.867

Barra : 5

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	7	-0.217	-5.229	0.000	0.000	0.000	6.890
	8	-1.526	4.589	0.000	0.000	0.000	-4.469
2	7	-0.401	-9.946	0.000	0.000	0.000	13.129
	8	-2.889	8.714	0.000	0.000	0.000	-8.465
3	7	-0.434	-10.766	0.000	0.000	0.000	14.211
	8	-3.127	9.432	0.000	0.000	0.000	-9.162
4	7	2.409	-2.072	0.000	0.000	0.000	-4.754
	8	2.139	6.134	0.000	0.000	0.000	-8.850
5	7	4.898	17.513	0.000	0.000	0.000	-21.374
	8	5.928	-13.795	0.000	0.000	0.000	7.308
6	7	-8.009	15.429	0.000	0.000	0.000	-12.357
	8	-7.037	-14.096	0.000	0.000	0.000	16.234

ESFUERZOS EN LOS EXTREMOS DE BARRA POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

Barra : 6

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-0.804	-3.357	0.000	0.000	0.000	1.950
	9	-0.082	3.863	0.000	0.000	0.000	-3.221
2	4	-1.418	-5.811	0.000	0.000	0.000	3.445
	9	-0.174	6.629	0.000	0.000	0.000	-5.500
3	4	-1.535	-6.290	0.000	0.000	0.000	3.729
	9	-0.189	7.175	0.000	0.000	0.000	-5.953
4	4	-9.589	18.932	0.000	0.000	0.000	-4.487
	9	-9.589	-14.991	0.000	0.000	0.000	13.213
5	4	-6.808	4.324	0.000	0.000	0.000	-13.342
	9	-6.808	4.857	0.000	0.000	0.000	-9.727
6	4	3.734	-3.318	0.000	0.000	0.000	3.406
	9	3.734	2.556	0.000	0.000	0.000	-1.491

Barra : 7

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	5	-0.152	3.533	0.000	0.000	0.000	-2.941
	9	-0.874	-3.688	0.000	0.000	0.000	3.331
2	5	-0.306	6.090	0.000	0.000	0.000	-5.087
	9	-1.550	-6.350	0.000	0.000	0.000	5.738
3	5	-0.331	6.592	0.000	0.000	0.000	-5.506
	9	-1.677	-6.873	0.000	0.000	0.000	6.211
4	5	-5.978	-8.148	0.000	0.000	0.000	2.345
	9	-5.977	13.459	0.000	0.000	0.000	-15.691
5	5	-3.451	1.554	0.000	0.000	0.000	-2.543
	9	-3.451	1.021	0.000	0.000	0.000	-3.926
6	5	1.920	0.571	0.000	0.000	0.000	3.820
	9	1.920	-4.669	0.000	0.000	0.000	5.520

Barra : 8

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	5	-0.188	-3.725	0.000	0.000	0.000	3.169
	10	-0.910	3.496	0.000	0.000	0.000	-2.595
2	5	-0.377	-6.465	0.000	0.000	0.000	5.536
	10	-1.621	5.975	0.000	0.000	0.000	-4.302

ESFUERZOS EN LOS EXTREMOS DE BARRA POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

3	5	-0.408	-6.998	0.000	0.000	0.000	5.992
	10	-1.755	6.467	0.000	0.000	0.000	-4.657
4	5	-4.577	0.177	0.000	0.000	0.000	-4.380
	10	-4.577	5.418	0.000	0.000	0.000	-8.718
5	5	-1.468	11.332	0.000	0.000	0.000	-10.476
	10	-1.467	-9.471	0.000	0.000	0.000	5.801
6	5	0.456	8.251	0.000	0.000	0.000	-1.966
	10	0.456	-13.346	0.000	0.000	0.000	14.766

Barra : 9

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	6	-0.989	4.062	0.000	0.000	0.000	-4.896
	10	-0.267	-3.159	0.000	0.000	0.000	2.629
2	6	-1.782	7.153	0.000	0.000	0.000	-9.051
	10	-0.538	-5.287	0.000	0.000	0.000	4.365
3	6	-1.928	7.742	0.000	0.000	0.000	-9.797
	10	-0.582	-5.723	0.000	0.000	0.000	4.725
4	6	-2.603	-0.654	0.000	0.000	0.000	11.887
	10	-2.603	-6.529	0.000	0.000	0.000	6.160
5	6	-0.225	-4.677	0.000	0.000	0.000	-8.995
	10	-0.226	16.126	0.000	0.000	0.000	-19.768
6	6	-3.132	-8.512	0.000	0.000	0.000	-0.027
	10	-3.132	13.085	0.000	0.000	0.000	-11.464

Barra : 10

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	9	-7.593	0.037	0.000	0.000	0.000	-0.110
	11	-12.329	0.037	0.000	0.000	0.000	-0.166
2	9	-13.051	0.077	0.000	0.000	0.000	-0.239
	11	-13.051	0.077	0.000	0.000	0.000	-0.339
3	9	-14.126	0.083	0.000	0.000	0.000	-0.258
	11	-14.126	0.083	0.000	0.000	0.000	-0.367
4	9	28.669	-0.763	0.000	0.000	0.000	2.478
	11	28.669	-0.763	0.000	0.000	0.000	3.243
5	9	-3.483	-3.721	0.000	0.000	0.000	13.653
	11	-3.483	-3.721	0.000	0.000	0.000	14.257
6	9	-7.370	1.086	0.000	0.000	0.000	-4.029
	11	-7.370	1.086	0.000	0.000	0.000	-4.119

ESFUERZOS EN LOS EXTREMOS DE BARRA POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

Barra : 11

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	5	-7.187	0.055	0.000	0.000	0.000	-0.229
	12	-12.239	0.055	0.000	0.000	0.000	-0.213
2	5	-12.426	0.109	0.000	0.000	0.000	-0.449
	12	-12.426	0.109	0.000	0.000	0.000	-0.420
3	5	-13.449	0.118	0.000	0.000	0.000	-0.486
	12	-13.449	0.118	0.000	0.000	0.000	-0.455
4	5	9.334	-0.601	0.000	0.000	0.000	2.035
	12	9.334	-0.601	0.000	0.000	0.000	2.771
5	5	10.219	-3.256	0.000	0.000	0.000	13.019
	12	10.219	-3.256	0.000	0.000	0.000	13.029
6	5	7.406	0.579	0.000	0.000	0.000	-1.854
	12	7.406	0.579	0.000	0.000	0.000	-2.776

Barra : 12

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	10	-6.686	0.022	0.000	0.000	0.000	-0.034
	13	-11.422	0.022	0.000	0.000	0.000	-0.131
2	10	-11.314	0.042	0.000	0.000	0.000	-0.063
	13	-11.314	0.042	0.000	0.000	0.000	-0.256
3	10	-12.246	0.046	0.000	0.000	0.000	-0.068
	13	-12.246	0.046	0.000	0.000	0.000	-0.277
4	10	-12.083	-0.775	0.000	0.000	0.000	2.558
	13	-12.083	-0.775	0.000	0.000	0.000	3.256
5	10	25.346	-3.783	0.000	0.000	0.000	13.967
	13	25.346	-3.783	0.000	0.000	0.000	14.402
6	10	26.657	0.940	0.000	0.000	0.000	-3.302
	13	26.657	0.940	0.000	0.000	0.000	-3.749

Barra : 13

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	7	-10.074	0.084	0.000	0.000	0.000	-0.380
	14	-15.126	0.084	0.000	0.000	0.000	-0.294
2	7	-19.178	0.160	0.000	0.000	0.000	-0.716
	14	-19.178	0.160	0.000	0.000	0.000	-0.564

ESFUERZOS EN LOS EXTREMOS DE BARRA POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

3	7	-20.758	0.173	0.000	0.000	0.000	-0.775
	14	-20.758	0.173	0.000	0.000	0.000	-0.610
4	7	12.155	1.048	0.000	0.000	0.000	-6.757
	14	12.155	1.048	0.000	0.000	0.000	-1.630
5	7	15.989	-4.323	0.000	0.000	0.000	18.708
	14	15.989	-4.323	0.000	0.000	0.000	15.877
6	7	14.508	-1.168	0.000	0.000	0.000	7.490
	14	14.508	-1.168	0.000	0.000	0.000	1.853

Proyecto : PLANTA DE TRAT. Y APROV. DE NUECES EN

Estructura : Portico hastial

REACCIONES EN LOS APOYOS. **(kN y mkN)**

Nudo : 1

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0.629	13.634	0.000	0.000	0.000	-1.771
2	1.879	22.519	0.000	0.000	0.000	-5.350
3	1.982	23.251	0.000	0.000	0.000	-5.645
4	-35.269	-13.192	0.000	0.000	0.000	57.162
5	-41.600	8.196	0.000	0.000	0.000	88.199
6	17.294	18.029	0.000	0.000	0.000	-33.750
7	-19.557	7.156	0.000	0.000	0.000	29.714
8	-23.356	19.988	0.000	0.000	0.000	48.337
9	11.980	25.888	0.000	0.000	0.000	-24.832
10	-34.593	-8.383	0.000	0.000	0.000	55.224
11	-40.924	13.004	0.000	0.000	0.000	86.262
12	17.970	22.838	0.000	0.000	0.000	-35.687

Nudo : 2

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0.327	18.287	0.000	0.000	0.000	-0.882
2	1.063	43.409	0.000	0.000	0.000	-2.863
3	1.124	45.479	0.000	0.000	0.000	-3.026
4	-3.544	-9.071	0.000	0.000	0.000	10.422
5	-5.098	11.452	0.000	0.000	0.000	20.283
6	3.640	16.714	0.000	0.000	0.000	-11.037
7	-1.198	29.064	0.000	0.000	0.000	3.756
8	-2.131	41.378	0.000	0.000	0.000	9.673
9	3.112	44.535	0.000	0.000	0.000	-9.119
10	-3.145	4.525	0.000	0.000	0.000	9.350
11	-4.699	25.048	0.000	0.000	0.000	19.211
12	4.038	30.310	0.000	0.000	0.000	-12.109

Nudo : 3

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-1.223	15.430	0.000	0.000	0.000	2.531
2	-3.792	28.958	0.000	0.000	0.000	7.813
3	-4.003	30.073	0.000	0.000	0.000	8.248
4	-19.560	24.126	0.000	0.000	0.000	38.050
5	-17.876	-6.257	0.000	0.000	0.000	50.498
6	38.554	-4.134	0.000	0.000	0.000	-65.938
7	-15.005	35.291	0.000	0.000	0.000	29.559
8	-13.995	17.061	0.000	0.000	0.000	37.028
9	19.863	18.335	0.000	0.000	0.000	-32.834
10	-20.950	31.448	0.000	0.000	0.000	40.908
11	-19.266	1.065	0.000	0.000	0.000	53.357
12	37.164	3.188	0.000	0.000	0.000	-63.080

Proyecto : PLANTA DE TRAT. Y APROV. DE NUECES EN

Estructura : Portico hastial

REACCIONES EN LOS APOYOS. **(kN y mkN)**

Nudo : 11

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0.050	16.644	0.000	0.000	0.000	-0.225
2	0.165	36.221	0.000	0.000	0.000	-0.734
3	0.175	37.834	0.000	0.000	0.000	-0.776
4	-1.094	-26.359	0.000	0.000	0.000	4.640
5	-5.532	21.869	0.000	0.000	0.000	21.160
6	1.679	27.699	0.000	0.000	0.000	-6.402
7	-0.512	12.032	0.000	0.000	0.000	2.143
8	-3.174	40.968	0.000	0.000	0.000	12.055
9	1.153	44.467	0.000	0.000	0.000	-4.482
10	-1.032	-15.765	0.000	0.000	0.000	4.364
11	-5.470	32.463	0.000	0.000	0.000	20.885
12	1.742	38.294	0.000	0.000	0.000	-6.678

Nudo : 12

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0.075	16.523	0.000	0.000	0.000	-0.288
2	0.238	35.161	0.000	0.000	0.000	-0.918
3	0.251	36.697	0.000	0.000	0.000	-0.970
4	-0.827	2.522	0.000	0.000	0.000	3.868
5	-4.809	1.194	0.000	0.000	0.000	19.256
6	0.943	5.414	0.000	0.000	0.000	-4.453
7	-0.290	28.296	0.000	0.000	0.000	1.524
8	-2.680	27.500	0.000	0.000	0.000	10.756
9	0.772	30.032	0.000	0.000	0.000	-3.469
10	-0.738	12.609	0.000	0.000	0.000	3.527
11	-4.721	11.281	0.000	0.000	0.000	18.915
12	1.031	15.501	0.000	0.000	0.000	-4.794

Nudo : 13

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0.030	15.420	0.000	0.000	0.000	-0.176
2	0.093	32.391	0.000	0.000	0.000	-0.560
3	0.099	33.789	0.000	0.000	0.000	-0.591
4	-1.133	33.545	0.000	0.000	0.000	4.708
5	-5.644	-22.599	0.000	0.000	0.000	21.426
6	1.440	-24.565	0.000	0.000	0.000	-5.799
7	-0.599	44.664	0.000	0.000	0.000	2.339
8	-3.306	10.978	0.000	0.000	0.000	12.370
9	0.945	9.798	0.000	0.000	0.000	-3.965
10	-1.099	42.730	0.000	0.000	0.000	4.500
11	-5.610	-13.415	0.000	0.000	0.000	21.219
12	1.474	-15.381	0.000	0.000	0.000	-6.007

Proyecto : PLANTA DE TRAT. Y APROV. DE NUECES EN

Estructura : Portico hastial

REACCIONES EN LOS APOYOS. **(kN y mkN)**

Nudo : 14

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0.114	20.420	0.000	0.000	0.000	-0.397
2	0.354	49.186	0.000	0.000	0.000	-1.242
3	0.373	51.557	0.000	0.000	0.000	-1.312
4	1.686	2.187	0.000	0.000	0.000	-2.842
5	-6.371	-3.564	0.000	0.000	0.000	23.418
6	-1.638	-1.342	0.000	0.000	0.000	2.382
7	1.317	40.617	0.000	0.000	0.000	-2.779
8	-3.517	37.167	0.000	0.000	0.000	12.977
9	-0.678	38.499	0.000	0.000	0.000	0.355
10	1.816	17.756	0.000	0.000	0.000	-3.300
11	-6.241	12.005	0.000	0.000	0.000	22.960
12	-1.508	14.226	0.000	0.000	0.000	1.925

REACCIONES EN LOS APOYOS POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

Nudo : 1

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0.466	10.099	0.000	0.000	0.000	-1.312
2	0.833	5.923	0.000	0.000	0.000	-2.386
3	0.902	6.411	0.000	0.000	0.000	-2.583
4	-23.932	-17.884	0.000	0.000	0.000	39.288
5	-28.153	-3.626	0.000	0.000	0.000	59.980
6	11.110	2.930	0.000	0.000	0.000	-21.319

Nudo : 2

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0.242	13.546	0.000	0.000	0.000	-0.653
2	0.491	16.748	0.000	0.000	0.000	-1.321
3	0.532	18.128	0.000	0.000	0.000	-1.430
4	-2.580	-18.239	0.000	0.000	0.000	7.536
5	-3.616	-4.557	0.000	0.000	0.000	14.110
6	2.209	-1.049	0.000	0.000	0.000	-6.770

Nudo : 3

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-0.906	11.429	0.000	0.000	0.000	1.875
2	-1.712	9.019	0.000	0.000	0.000	3.521
3	-1.853	9.762	0.000	0.000	0.000	3.811
4	-12.224	5.798	0.000	0.000	0.000	23.679
5	-11.102	-14.457	0.000	0.000	0.000	31.978
6	26.518	-13.042	0.000	0.000	0.000	-45.646

Nudo : 11

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0.037	12.329	0.000	0.000	0.000	-0.166
2	0.077	13.051	0.000	0.000	0.000	-0.339
3	0.083	14.126	0.000	0.000	0.000	-0.367
4	-0.763	-28.669	0.000	0.000	0.000	3.243
5	-3.721	3.483	0.000	0.000	0.000	14.257
6	1.086	7.370	0.000	0.000	0.000	-4.119

Nudo : 12

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0.055	12.239	0.000	0.000	0.000	-0.213
2	0.109	12.426	0.000	0.000	0.000	-0.420
3	0.118	13.449	0.000	0.000	0.000	-0.455
4	-0.601	-9.334	0.000	0.000	0.000	2.771
5	-3.256	-10.219	0.000	0.000	0.000	13.029

REACCIONES EN LOS APOYOS POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

6	0.579	-7.406	0.000	0.000	0.000	-2.776

Nudo : 13

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0.022	11.422	0.000	0.000	0.000	-0.131
2	0.042	11.314	0.000	0.000	0.000	-0.256
3	0.046	12.246	0.000	0.000	0.000	-0.277
4	-0.775	12.083	0.000	0.000	0.000	3.256
5	-3.783	-25.346	0.000	0.000	0.000	14.402
6	0.940	-26.657	0.000	0.000	0.000	-3.749

Nudo : 14

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0.084	15.126	0.000	0.000	0.000	-0.294
2	0.160	19.178	0.000	0.000	0.000	-0.564
3	0.173	20.758	0.000	0.000	0.000	-0.610
4	1.048	-12.155	0.000	0.000	0.000	-1.630
5	-4.323	-15.989	0.000	0.000	0.000	15.877
6	-1.168	-14.508	0.000	0.000	0.000	1.853

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-I

Límite elástico

f_y varía con la calidad y espesor del acero.

Coeficiente parcial para la resistencia del acero:

γ_M Coeficiente parcial de seguridad para la resistencia del acero según artículo 6.1(1) del Código Estructural (C.E.).

Esfuerzos de cálculo:

N_{Ed} esfuerzo axil de cálculo.

$M_{z,Ed}$ momento flector de cálculo respecto al eje *z-z* (en secciones en I el eje *z-z* es el paralelo a las alas, denominado también eje fuerte en este programa).

$M_{y,Ed}$ momento flector de cálculo respecto al eje y-y (en secciones en I el eje y-y es el paralelo al alma, denominado también eje débil en este programa).

Términos de sección:

A^* ; W_y ; W_z dependen de la clasificación de la sección:

Secciones de clase 1 y 2: $A^*=A$; $W_y=W_{pl,y}$; $W_z=W_{pl,z}$

Secciones de clase 3 : $A^*=A$; $W_y=W_{el,y}$; $W_z=W_{el,z}$

Secciones de clase 4 : $A^*=A_{eff}$; $W_y=W_{eff,y}$; $W_z=W_{eff,z}$;

A área total de la sección.

A_{eff} área eficaz de la sección en secciones de clase 4.

I_z momento de inercia de la sección respecto al eje principal fuerte de la sección: *z-z*

I_y momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil: *y-y*.

$W_{el,z}$ módulo resistente elástico de la sección respecto al eje *z-z* en secciones de clase 3.

$W_{el,y}$ módulo resistente elástico de la sección respecto al eje *y-y* en secciones de clase 3.

$W_{pl,z}$ módulo plástico, en secciones de clases 1 y 2, respecto al eje *z-z*.

$W_{pl,y}$ módulo plástico, en secciones de clases 1y 2, respecto al eje *y-y*.

Esfuerzos de agotamiento de la sección:

N_{pl} esfuerzo axil plástico. $N_{pl} = A \cdot f_y$

$M_{el,y}$ momento elástico respecto al eje *y-y*. $M_{el,y} = W_{el,y} \cdot f_y$

$M_{el,z}$ momento elástico respecto al eje *z-z*. $M_{el,z} = W_{el,z} \cdot f_y$

$M_{pl,y}$ momento plástico respecto al eje *y-y*. $M_{pl,y} = W_{pl,y} \cdot f_y$

$M_{pl,z}$ momento plástico respecto al eje *z-z*. $M_{pl,z} = W_{pl,z} \cdot f_y$ En perfiles en doble te doblemente simétricos $W_{pl,z} = t_f \times b_f^2/2$ (b_f ancho del ala y t_f espesor del ala).

Desplazamientos de los ejes principales de la sección de clase 4

$e_{N,y}$ y $e_{N,z}$ en secciones de clase 4, representan los desplazamientos del centro de gravedad de la sección reducida según los ejes principales *y-y* y *z-z* con respecto al centro de gravedad de la sección bruta, cuando dicha sección transversal se ve sometida solamente a compresión uniforme. En secciones de clase 1,2 y 3 los valores de $e_{N,y}$ y $e_{N,z}$ son nulos.

Coeficientes de interacción

k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} coeficientes de interacción correspondientes a elementos sometidos a compresión y flexión, artículo 6.3.3 del C.E., obtenidos según el apéndice B, Método 2: Coeficientes recomendados de interacción $k_{i,j}$ para la fórmula de interacción 6.3.3(4).

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-II

Pandeo lateral

$M_{cr} = C_1 \cdot [\pi/(k_\phi \cdot l_v)] \cdot (GI_t \cdot EI_y)^{0,5} \cdot (1 + \pi^2/\kappa^2)^{0,5}$ siendo:

C_1 coeficiente que depende del diagrama de momentos flectores respecto al eje z-z y condiciones de sustentación de las secciones arriostradas;

k_φ coeficiente para el que se adoptan los valores siguientes:

$k_\varphi = 1$ si los apoyos liberan el giro torsional;

$k_\varphi = 0,50$ si los apoyos son empotramientos que coaccionan totalmente el giro torsional;

$k_\varphi = 0,70$ si un apoyo libera el giro torsional y el otro lo coacciona completamente.

l_v longitud del vuelco lateral de la barra. Corresponde a la distancia entre secciones firmemente arriostradas transversalmente;

G módulo de elasticidad transversal. Para el acero, $G = E / 2,6$;

I_t módulo de torsión de la sección transversal;

E módulo de elasticidad longitudinal;

I_y momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil de la sección, $y - y$;

κ coeficiente definido por la expresión:

$\kappa = k_\phi \cdot l_v \cdot (GI_t / EI_A)^{0,5}$

I_A módulo de alabeo de la sección:

X_{LT} coeficiente de reducción que afecta a la capacidad de resistencia a flexión $M_{z,Rd}$.

ECUACIONES EMPLEADAS EN LOS LISTADOS

Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_y / \{X_{LT} \times (W_y \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_z / (W_z \times f_y / \gamma_M)$

Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$

Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1.

Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

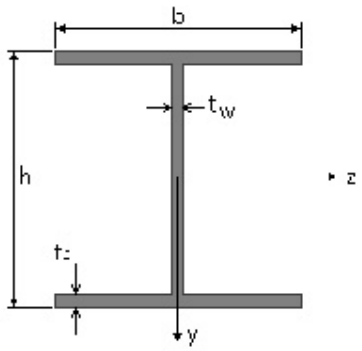
Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según el Apéndice B Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4) del C.E.

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2/\kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{½}$

Proyecto : PLANTA DE TRAT. Y APROV. DE NUECES EN
Estructura : Portico hastial
COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

I HEB. Tamaño : 260



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
118	1150	395	1282	591.5

I_z	I_y	I_{tor}
14920	5130	130

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769.2	275	410

Dimensiones en mm

b = 260 h = 260

t_w = 10 t_f = 17.5

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	9.98 = 1.43 x 7.00	88.75	86.81	1.02	1.16	0.583
y-y	7.00 = 1.00 x 7.00	106.16	86.81	1.22	1.50	0.423

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:5) = 8.2 x 10³ / (11800 x 275 / 1.05) + 88.2 x 10 ^{6} / {1 x 1282000 x 275 / 1.05} = 0.265 (69 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(5)$ =1.22; $\lambda_y(5)$ =106; $\beta_y(5)$ =1.00

N_{Rk} = 11800 x 275 / 1.05 = 309048 N; N_{Ed} = -8196 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.90; k_{yz} = 0.600; k_{yy} = 1.000

i(Comb.:5) = 8195.67 / (0.423 x 11800 x 275 / 1.05) + 0.600 x 88198744 / {1 x 1282000 x 275 / 1.05} = 0.164 (43 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(5)$ =1.01; $\lambda_z(5)$ =88; $\beta_z(5)$ =1.41; $\alpha_{Crít}(5)$ = 386

N_{Rk} = 11800 x 275 / 1.05 = 309048 N; N_{Ed} = -81 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.90; k_{zy} = 0.600; k_{zz} = 1.000

i(Comb.:5) = 8195.67 / (0.59 x 11800 x 275 / 1.05) + 1x88198744 / {1 x 1282000 x 275 / 1.05} = 0.267 (70 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 41600.38 N Combinación :5

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 3715 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 3715 x 275 / (√3 x 1.05) = 561748 N Ec.8

i(5) = 41600 / 561748 = 0.074 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

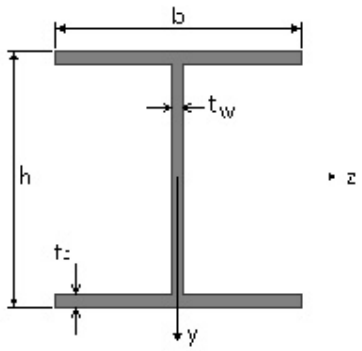
Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 27 %

Barra : 2

I HEB. Tamaño : 200



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
78.1	570	200	642	300

I_z	I_y	I_{tor}
5700	2000	63.4

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769.2	275	410

Dimensiones en mm

b = 200 h = 200

t_w = 9 t_f = 15

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	5.35 = 0.76 x 7.00	62.67	86.81	0.72	0.85	0.771
y-y	7.00 = 1.00 x 7.00	138.33	86.81	1.59	2.11	0.286

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:11) = 25.05 x 10³ / (7810 x 275 / 1.05) + 19.21 x 10 ^{6} / {1 x 642000 x 275 / 1.05} = 0.127 (33 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(9)$ =1.59; $\lambda_y(9)$ =138; $\beta_y(9)$ =1.00

N_{Rk} = 7810 x 275 / 1.05 = 204548 N; N_{Ed} = -38568 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.40; k_{yz} = 0.406; k_{yy} = 0.737

i(Comb.:9) = 44535.21 / (0.286 x 7810 x 275 / 1.05) + 0.406 x 12664314 / {1 x 642000 x 275 / 1.05} = 0.107 (28 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(11)$ =0.69; $\lambda_z(11)$ =60; $\beta_z(11)$ =0.73; $\alpha_{Crít}(11)$ = 181

N_{Rk} = 7810 x 275 / 1.05 = 204548 N; N_{Ed} = -25048 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.40; k_{zy} = 0.424; k_{zz} = 0.671

i(Comb.:11) = 25048 / (0.79 x 7810 x 275 / 1.05) + 0.67x19211146 / {1 x 642000 x 275 / 1.05} = 0.092 (24 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 5097.75 N Combinación :5

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2485 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2485 x 275 / (√3 x 1.05) = 375759 N Ec.8

i(5) = 5098 / 375759 = 0.0136 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

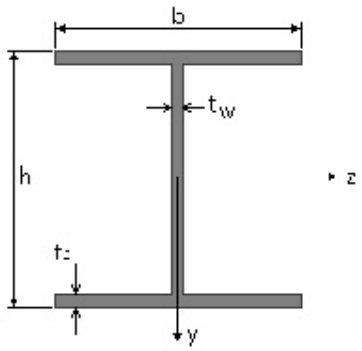
Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 13 %

Barra : 3

I HEB. Tamaño : 260



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
118	1150	395	1282	591.5

I_z	I_y	I_{tor}
14920	5130	130

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769.2	275	410

Dimensiones en mm

b = 260 h = 260

t_w = 10 t_f = 17.5

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	26.71 = 3.82 x 7.00	237.55	86.81	2.74	4.67	0.118
y-y	7.00 = 1.00 x 7.00	106.16	86.81	1.22	1.50	0.423

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{1/2}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:6) = 4.13 x 10³ / (11800 x 275 / 1.05) + 65.94 x 10 ^{6} / {1 x 1282000 x 275 / 1.05} = 0.198 (52 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(12)$ =1.22; $\lambda_y(12)$ =106; $\beta_y(12)$ =1.00

N_{Rk} = 11800 x 275 / 1.05 = 309048 N; N_{Ed} = -3188 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.90; k_{yz} = 0.600; k_{yy} = 1.000

i(Comb.:12) = 3187.65 / (0.423 x 11800 x 275 / 1.05) + 0.600 x 63079672 / {1 x 1282000 x 275 / 1.05} = 0.115 (30 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(12)$ =2.74; $\lambda_z(12)$ =238; $\beta_z(12)$ =3.81; $\alpha_{Crit}(12)$ = 136

N_{Rk} = 11800 x 275 / 1.05 = 309048 N; N_{Ed} = -3188 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.90; k_{zy} = 0.600; k_{zz} = 1.000

i(Comb.:12) = 3187.65 / (0.118 x 11800 x 275 / 1.05) + 1x63079672 / {1 x 1282000 x 275 / 1.05} = 0.197 (51 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 38554.26 N Combinación :6

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 3715 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 3715 x 275 / (√3 x 1.05) = 561748 N Ec.8

i(6) = 38554 / 561748 = 0.069 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

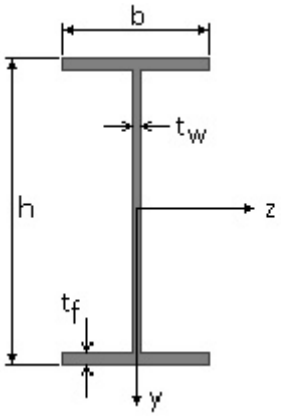
Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 20 %

Barra : 4

IPE. Tamaño : 270 Nudo :6 Cuchillo 480 x120 x6 mm.



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
45.95	428.65	63.31	484	95.67

I_z	I_y	I_{tor}
5786.82	427.35	15.4

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769.2	275	410

Dimensiones en mm

b = 135 h = 270

t_w = 6.6 t_f = 10.2

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	7.71 = 1.02 x 7.57	68.67	86.81	0.79	0.87	0.801
y-y	3.39 = 0.45 x 7.57	112.06	86.81	1.29	1.52	0.431

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:3) = 709.53 / (4594.5 x 275 / 1.05) + 28.94 x 10^6 / {1 x 483997 x 275 / 1.05} = 0.229 (60 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=2

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(3) = 1.29$; $\lambda_y(3) = 112$; $\beta_y(3) = 0.44$

N_{Rk} = 4594.5 x 275 / 1.05 = 120332 N; N_{Ed} = -710 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.90; k_{yz} = 0.405; k_{yy} = 0.678

i(Comb.:3) = 6226.01 / (0.431 x 4762.28 x 275 / 1.05) + 0.405 x 28942104 / {1 x 483997 x 275 / 1.05} = 0.104 (27 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(3)$ =1.70; $\lambda_z(3)$ =147; $\beta_z(3)$ =2.18; $\alpha_{Crít}(3)$ = 67.29

N_{Rk} = 4594.5 x 275 / 1.05 = 120332 N; N_{Ed} = -710 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.90; k_{zy} = 0.407; k_{zz} = 0.675

i(Comb.:3) = 6226.01 / (0.3 x 4762.28 x 275 / 1.05) + 0.67x28942104 / {1 x 483997 x 275 / 1.05} = 0.171 (45 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 27014.54 N Combinación :9

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2209.32 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2209.3 x 275 / (√3 x 1.05) = 334073 N Ec.8

i(9) = 27015 / 334073 = 0.081 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (4): 5.1 mm adm.=l/300 = 25.2 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0.9 mm adm.=l/300 = 25.2 mm.

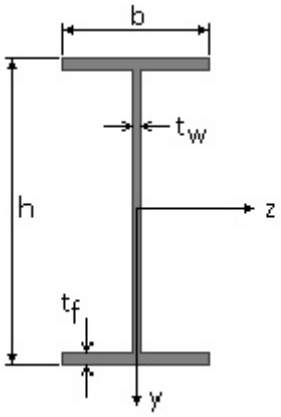
INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 23 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 20 %

Barra : 5

IPE. Tamaño : 270



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
45.9	429	62.2	484	92.9

I_z	I_y	I_{tor}
5790	420	15.4

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769.2	275	410

Dimensiones en mm

b = 135 h = 270

t_w = 6.6 t_f = 10.2

Pandeo						
Eje	$l_k\ (m) = \beta\ x\ l$	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	7.68 = 1.02 x 7.57	68.39	86.81	0.79	0.87	0.803
y-y	3.39 = 0.45 x 7.57	112.06	86.81	1.29	1.52	0.431

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:3) = 944.37 / (4590 x 275 / 1.05) + 30.62 x 10^6 / {1 x 484000 x 275 / 1.05} = 0.242 (63 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=2

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(7) = 1.29$; $\lambda_y(7) = 112$; $\beta_y(7) = 0.44$

N_{Rk} = 4590 x 275 / 1.05 = 120214 N; N_{Ed} = -4827 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.90; k_{yz} = 0.600; k_{yy} = 1.000

i(Comb.:7) = 4826.5 / (0.431 x 4590 x 275 / 1.05) + 0.600 x 27740644 / {1 x 484000 x 275 / 1.05} = 0.141 (37 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(7)$ =1.72; $\lambda_z(7)$ =150; $\beta_z(7)$ =2.21; $\alpha_{Crít}(7)$ = 88.14

N_{Rk} = 4590 x 275 / 1.05 = 120214 N; N_{Ed} = -4827 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.90; k_{zy} = 0.600; k_{zz} = 1.000

i(Comb.:7) = 4826.5 / (0.29 x 4590 x 275 / 1.05) + 1x27740644 / {1 x 484000 x 275 / 1.05} = 0.233 (61 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 25863.71 N Combinación :7

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2209.32 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2209.3 x 275 / (√3 x 1.05) = 334073 N Ec.8

i(7) = 25864 / 334073 = 0.077 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (5): 6.1 mm adm.=l/300 = 25.2 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 1.2 mm adm.=l/300 = 25.2 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

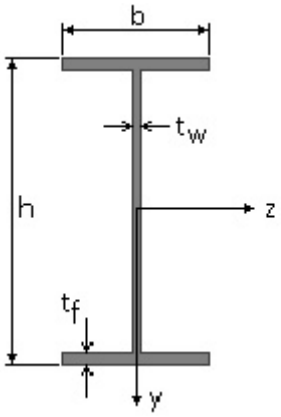
Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 25 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 24 %

Barra : 6

IPE. Tamaño : 330

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 160 h = 330

t_w = 7.5 t_f = 11.5

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
62.6	713	98.5	804	147.2

I_z	I_y	I_{tor}
11770	788	26.5

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769.2	275	410

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	10.43 = 2.07 x 5.02	76.03	86.81	0.88	0.95	0.750
y-y	2.25 = 0.45 x 5.02	63.45	86.81	0.73	0.86	0.766

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:11) = 10.46 x 10³ / (6260 x 275 / 1.05) + 23.4 x 10 ^{6} / {1 x 804000 x 275 / 1.05} = 0.118 (31 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(11) = 0.73$; $\lambda_y(11) = 63$; $\beta_y(11) = 0.44$

N_{Rk} = 6260 x 275 / 1.05 = 163952 N; N_{Ed} = -10463 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.90; k_{yz} = 0.804; k_{yy} = 1.004

i(Comb.:11) = 12448.06 / (0.766 x 6260 x 275 / 1.05) + 0.804 x 23403718 / {1 x 804000 x 275 / 1.05} = 0.099 (26 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(11)$ =0.88; $\lambda_z(11)$ =76; $\beta_z(11)$ =2.07; $\alpha_{Crit}(11)$ = 181

N_{Rk} = 6260 x 275 / 1.05 = 163952 N; N_{Ed} = -10463 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.90; k_{zy} = 1.004; k_{zz} = 1.005

i(Comb.:11) = 12448.06 / (0.75 x 6260 x 275 / 1.05) + 1x23403718 / {1 x 804000 x 275 / 1.05} = 0.122 (32 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 23865.56 N Combinación :4

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 3080.25 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 3080.3 x 275 / (√3 x 1.05) = 465767 N Ec.8

i(4) = 23866 / 465767 = 0.051 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (4): 1 mm adm.=l/300 = 16.7 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0.1 mm adm.=l/300 = 16.7 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

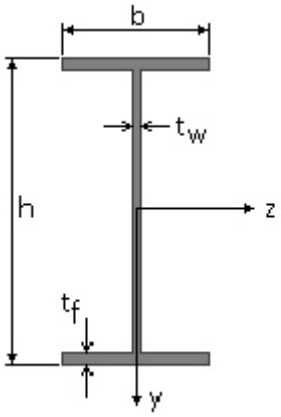
Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 13 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 5 %

Barra : 7

IPE. Tamaño : 330

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 160 h = 330

t_w = 7.5 t_f = 11.5

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
62.6	713	98.5	804	147.2

I_z	I_y	I_{tor}
11770	788	26.5

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769.2	275	410

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	13.33 = 2.65 x 5.02	97.21	86.81	1.12	1.22	0.583
y-y	2.25 = 0.45 x 5.02	63.45	86.81	0.73	0.86	0.766

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:4) = 10.15 x 10³ / (6260 x 275 / 1.05) + 19.04 x 10 ^{6} / {1 x 804000 x 275 / 1.05} = 0.097 (25.3 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(4)$ =0.73; $\lambda_y(4)$ =63; $\beta_y(4)$ =0.44

N_{Rk} = 6260 x 275 / 1.05 = 163952 N; N_{Ed} = -10146 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.90; k_{yz} = 0.803; k_{yy} = 1.003

i(Comb.:4) = 10146.32 / (0.766 x 6260 x 275 / 1.05) + 0.803 x 19038746 / {1 x 804000 x 275 / 1.05} = 0.081 (21 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=3 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(9)$ =3.28; $\lambda_z(9)$ =284; $\beta_z(9)$ =7.75; $\alpha_{Crít}(9)$ = 81.52

N_{Rk} = 6260 x 275 / 1.05 = 163952 N; N_{Ed} = -1968 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.90; k_{zy} = 1.001; k_{zz} = 1.005

i(Comb.:9) = 1968.39 / (0.087 x 6260 x 275 / 1.05) + 1.01x18781544 / {1 x 804000 x 275 / 1.05} = 0.103 (27 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=3 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 19490.78 N Combinación :9

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 3080.25 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 3080.3 x 275 / (√3 x 1.05) = 465767 N Ec.8

i(9) = 19491 / 465767 = 0.042 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (12): 0.3 mm adm.=l/300 = 16.7 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1):0 mm adm.=l/300 = 16.7 mm.

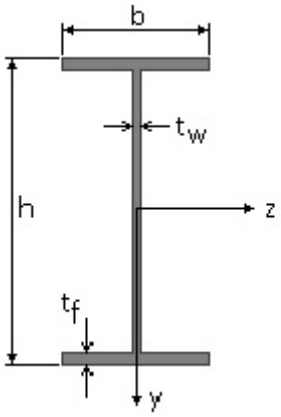
INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 11 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 1 %

Barra : 8

IPE. Tamaño : 330 Nudo :10 Cuchillo 240 x60 x7 mm.



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
62.61	712.83	100.35	804.33	151.52

I_z	I_y	I_{tor}
11761.66	802.77	26.5

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769.2	275	410

Dimensiones en mm

b = 160 h = 330

t_w = 7.5 t_f = 11.5

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	31.05 = 6.18 x 5.02	226.42	86.81	2.61	4.15	0.135
y-y	2.25 = 0.45 x 5.02	63.45	86.81	0.73	0.86	0.766

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:10) = 9.41 x 10³ / (6710.62 x 275 / 1.05) + 20.07 x 10 ^{6} / {1 x 998900 x 275 / 1.05} = 0.082 (21.5 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(10)$ =0.73; $\lambda_y(10)$ =63; $\beta_y(10)$ =0.44

N_{Rk} = 6710.62 x 275 / 1.05 = 175754 N; N_{Ed} = -9411 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.90; k_{yz} = 0.804; k_{yy} = 1.004

i(Comb.:10) = 9311.46 / (0.766 x 6260.62 x 275 / 1.05) + 0.804 x 20072716 / {1 x 998900 x 275 / 1.05} = 0.069 (18 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=3 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(10)$ =1.08; $\lambda_z(10)$ =93; $\beta_z(10)$ =2.54; $\alpha_{Crit}(10)$ = 158

N_{Rk} = 6710.62 x 275 / 1.05 = 175754 N; N_{Ed} = -9411 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.90; k_{zy} = 1.004; k_{zz} = 1.005

i(Comb.:10) = 9311.46 / (0.61 x 6260.62 x 275 / 1.05) + 1.01x20072716 / {1 x 998900 x 275 / 1.05} = 0.086 (22.6 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=3 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 19295.73 N Combinación :7

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 3080.25 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 3080.3 x 275 / (√3 x 1.05) = 465767 N Ec.8

i(7) = 19296 / 465767 = 0.0414 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (6): 0.4 mm adm.=l/300 = 16.7 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0.1 mm adm.=l/300 = 16.7 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

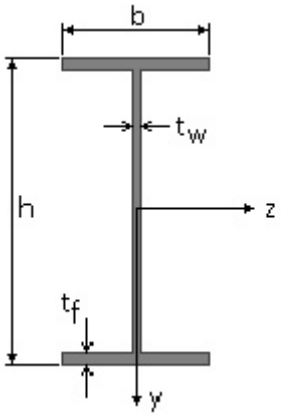
Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 9 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 2 %

Barra : 9

IPE. Tamaño : 330 Nudo :10 Cuchillo 240 x60 x7 mm.

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 160 h = 330

t_w = 7.5 t_f = 11.5

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
62.61	712.83	100.35	804.33	151.52

I_z	I_y	I_{tor}
11761.66	802.77	26.5

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769.2	275	410

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	15.49 = 3.08 x 5.02	112.95	86.81	1.3	1.46	0.470
y-y	2.25 = 0.45 x 5.02	63.45	86.81	0.73	0.86	0.766

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:8) = 4.43 x 10³ / (6260.62 x 275 / 1.05) + 29.4 x 10 ^{6} / {1 x 804331 x 275 / 1.05} = 0.142 (37 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(8) = 0.73$; $\lambda_y(8) = 63$; $\beta_y(8) = 0.44$

N_{Rk} = 6710.62 x 275 / 1.05 = 175754 N; N_{Ed} = -1437 N

$C_{my} = 0.60$; $C_{mz} = 0.90$; $k_{yz} = 0.804$; $k_{yy} = 1.001$

i(Comb.:8) = 4430.87 / (0.766 x 6260.62 x 275 / 1.05) + 0.804 x 29400796 / {1 x 804331 x 275 / 1.05} = 0.116 (30.3 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(8)$ =2.09; $\lambda_z(8)$ =181; $\beta_z(8)$ =4.94; $\alpha_{Crít}(8)$ = 89.09

N_{Rk} = 6710.62 x 275 / 1.05 = 175754 N; N_{Ed} = -1437 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.90; k_{zy} = 1.001; k_{zz} = 1.005

i(Comb.:8) = 4430.87 / (0.206 x 6260.62 x 275 / 1.05) + 1x29400796 / {1 x 804331 x 275 / 1.05} = 0.153 (40 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 19923.68 N Combinación :5

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 3080.25 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 3080.3 x 275 / (√3 x 1.05) = 465767 N Ec.8

i(5) = 19924 / 465767 = 0.043 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (11): 0.8 mm adm.=l/300 = 16.7 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1):0 mm adm.=l/300 = 16.7 mm.

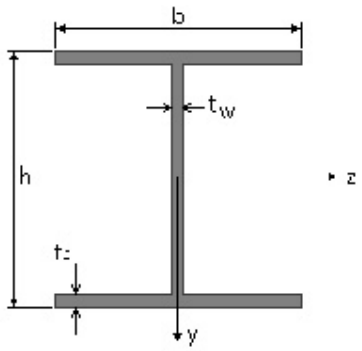
INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 16 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 4 %

Barra : 10

I HEB. Tamaño : 200



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
78.1	570	200	642	300

I_z	I_y	I_{tor}
5700	2000	63.4

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769.2	275	410

Dimensiones en mm

b = 200 h = 200

t_w = 9 t_f = 15

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	4.76 = 0.64 x 7.50	55.76	86.81	0.64	0.78	0.815
y-y	7.50 = 1.00 x 7.50	148.21	86.81	1.71	2.33	0.256

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:11) = 32.46 x 10³ / (7810 x 275 / 1.05) + 20.88 x 10 ^{6} / {1 x 642000 x 275 / 1.05} = 0.140 (37 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(11)$ =1.71; $\lambda_y(11)$ =148; $\beta_y(11)$ =1.00

N_{Rk} = 7810 x 275 / 1.05 = 204548 N; N_{Ed} = -32463 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.40; k_{yz} = 0.403; k_{yy} = 0.724

i(Comb.:11) = 32463.32 / (0.256 x 7810 x 275 / 1.05) + 0.403 x 20884802 / {1 x 642000 x 275 / 1.05} = 0.112 (29.3 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(11)$ =0.61; $\lambda_z(11)$ =53; $\beta_z(11)$ =0.59; $\alpha_{Crít}(11)$ = 181

N_{Rk} = 7810 x 275 / 1.05 = 204548 N; N_{Ed} = -32463 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.40; k_{zy} = 0.434; k_{zz} = 0.671

i(Comb.:11) = 32463.32 / (0.83 x 7810 x 275 / 1.05) + 0.67x20884802 / {1 x 642000 x 275 / 1.05} = 0.102 (27 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 5532.19 N Combinación :5

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2485 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2485 x 275 / (√3 x 1.05) = 375759 N Ec.8

i(5) = 5532 / 375759 = 0.0147 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

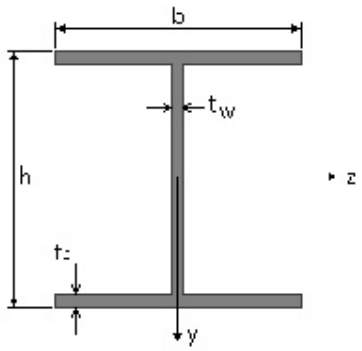
Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 15 %

Barra : 11

I HEB. Tamaño : 200



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
78.1	570	200	642	300

I_z	I_y	I_{tor}
5700	2000	63.4

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769.2	275	410

Dimensiones en mm

b = 200 h = 200

t_w = 9 t_f = 15

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	7.49 = 0.94 x 8.00	87.64	86.81	1.01	1.15	0.591
y-y	8.00 = 1.00 x 8.00	158.09	86.81	1.82	2.56	0.230

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:11) = 11.28 x 10³ / (7810 x 275 / 1.05) + 18.91 x 10 ⁶ / {1 x 642000 x 275 / 1.05} = 0.118 (31 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(8) = 1.82$; $\lambda_y(8) = 158$; $\beta_y(8) = 1.00$

$N_{Rk} = 7810 \times 275 / 1.05 = 204548$ N; $N_{Ed} = -27500$ N

$C_{my} = 0.60$; $C_{mz} = 0.40$; $k_{yz} = 0.406$; $k_{yy} = 0.720$

i(Comb.:8) = 27499.7 / (0.23 x 7810 x 275 / 1.05) + 0.406 x 10756353 / {1 x 642000 x 275 / 1.05} = 0.084 (22 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(5)$ =2.16; $\lambda_z(5)$ =187; $\beta_z(5)$ =2.00; $\alpha_{Crít}(5)$ = 386

N_{Rk} = 7810 x 275 / 1.05 = 204548 N; N_{Ed} = -1194 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.90; k_{zy} = 0.600; k_{zz} = 1.000

i(Comb.:5) = 1194.13 / (0.183 x 7810 x 275 / 1.05) + 1x19255508 / {1 x 642000 x 275 / 1.05} = 0.118 (31 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 4809.48 N Combinación :5

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2485 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2485 x 275 / (√3 x 1.05) = 375759 N Ec.8

i(5) = 4809 / 375759 = 0.0128 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

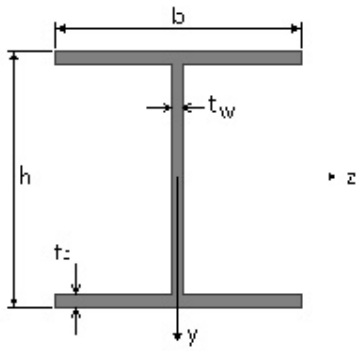
Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 12 %

Barra : 12

I HEB. Tamaño : 200



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
78.1	570	200	642	300

I_z	I_y	I_{tor}
5700	2000	63.4

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769.2	275	410

Dimensiones en mm

b = 200 h = 200

t_w = 9 t_f = 15

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	4.18 = 0.56 x 7.50	48.98	86.81	0.56	0.72	0.855
y-y	7.50 = 1.00 x 7.50	148.21	86.81	1.71	2.33	0.256

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:5) = 28.99 x 10³ / (7810 x 275 / 1.05) + 20.9 x 10 ^{6} / {1 x 642000 x 275 / 1.05} = 0.139 (36 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(10)$ =1.71; $\lambda_y(10)$ =148; $\beta_y(10)$ =1.00

N_{Rk} = 7810 x 275 / 1.05 = 204548 N; N_{Ed} = -42730 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.40; k_{yz} = 0.403; k_{yy} = 0.742

i(Comb.:10) = 42729.6 / (0.256 x 7810 x 275 / 1.05) + 0.403 x 4500337 / {1 x 642000 x 275 / 1.05} = 0.092 (24 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(8) = 1.48$; $\lambda_z(8) = 129$; $\beta_z(8) = 1.46$; $\alpha_{Crít}(8) = 89.09$

$N_{Rk} = 7810 \times 275 / 1.05 = 204548$ N; $N_{Ed} = -10978$ N

$C_{my} = 0.60$; $C_{mz} = 0.90$; $k_{zy} = 0.411$; $k_{zz} = 0.674$

i(Comb.:8) = 10977.75 / (0.35 x 7810 x 275 / 1.05) + 0.67x12422473 / {1 x 642000 x 275 / 1.05} = 0.065 (17 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 5644.18$ N Combinación :5

Area eficaz a corte : $A_{y,V} = 2485$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 2485 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1.05) = 375759$ N Ec.8

i(5) = 5644 / 375759 = 0.015 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

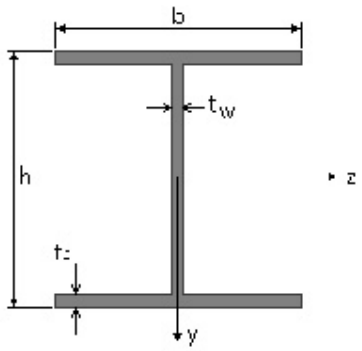
Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 14 %

Barra : 13

I HEB. Tamaño : 200



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
78.1	570	200	642	300

I_z	I_y	I_{tor}
5700	2000	63.4

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769.2	275	410

Dimensiones en mm

b = 200 h = 200

t_w = 9 t_f = 15

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	7.82 = 0.98 x 8.00	91.48	86.81	1.05	1.20	0.563
y-y	8.00 = 1.00 x 8.00	158.09	86.81	1.82	2.56	0.230

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{1/2}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:5) = 10.38 x 10³ / (7810 x 275 / 1.05) + 27.55 x 10 ^{6} / {1 x 642000 x 275 / 1.05} = 0.169 (44 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(8)$ =1.82; $\lambda_y(8)$ =158; $\beta_y(8)$ =1.00

N_{Rk} = 7810 x 275 / 1.05 = 204548 N; N_{Ed} = -37167 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.40; k_{yz} = 0.406; k_{yy} = 0.740

i(Comb.:8) = 37166.59 / (0.23 x 7810 x 275 / 1.05) + 0.406 x 15162903 / {1 x 642000 x 275 / 1.05} = 0.116 (30 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(11)$ =1.00; $\lambda_z(11)$ =86; $\beta_z(11)$ =0.92; $\alpha_{Crit}(11)$ = 181

N_{Rk} = 7810 x 275 / 1.05 = 204548 N; N_{Ed} = -12005 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.40; k_{zy} = 0.414; k_{zz} = 0.671

i(Comb.:11) = 12004.76 / (0.6 x 7810 x 275 / 1.05) + 0.67x26968780 / {1 x 642000 x 275 / 1.05} = 0.117 (31 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 6370.94 N Combinación :5

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2485 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2485 x 275 / (√3 x 1.05) = 375759 N Ec.8

i(5) = 6371 / 375759 = 0.017 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 17 %

Proyecto : PLANTA DE TRAT. Y APROV. DE NUECES EN
Estructura : Portico hastial

RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.

Todas las barras cumplen

Proyecto : PLANTA DE TRAT. Y APROV. DE NUECES EN
Estructura : Portico hastial

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.

Nudo : 1

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
2.90	2.00	0.50	0.00	0.00	0.00

fctd(N/mm²)	fcv(N/mm²)
1.20	0.16

COMBINACION :4
Combinación más desfavorable para : deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
61.82	-23.47	0.00	-49.71	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.03	0.00	0.00	0.03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1.80	2.11

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
24.68	-25.46	0.31	25.01	-23.93	0.03	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
2.00	2.00	0.00	2.24	2.24	0.00	0.00	0.00

COMBINACION :5
Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + cortante maximo + vuelco + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
76.07	-27.69	0.00	-72.51	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.05	0.00	0.00	0.05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1.52	2.20

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
25.23	-47.56	0.57	25.06	-44.45	0.04	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-1.62	-1.62	0.01	-1.81	-1.81	0.00	0.00	0.00

COMBINACION :12
Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
89.04	12.48	0.00	31.45	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.00	0.03	0.03	0.00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
4.10	5.71

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-22.77	8.67	0.27	-21.99	7.99	0.02	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-4.86	-4.86	0.04	-5.44	-5.44	0.00	0.00	0.00

Nudo : 11

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
2.90	2.00	0.50	0.00	0.00	0.00

fctd(N/mm²)	fcv(N/mm²)

1.20 0.16

COMBINACION :4
Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
53.26	-0.73	0.00	-3.44	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.01	0.01	0.01	0.01

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
22.45	58.70

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
7.64	4.20	0.00	7.52	4.24	0.01	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
4.08	4.08	0.00	4.58	4.58	0.00	0.00	0.00

COMBINACION :5
Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
85.41	-3.68	0.00	-15.93	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.02	0.01	0.01	0.02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
7.77	18.55

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
2.23	-13.69	0.16	1.90	-13.29	0.01	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-3.95	-3.95	0.03	-4.43	-4.43	0.00	0.00	0.00

COMBINACION :11
Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + cortante maximo + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
99.54	-3.60	0.00	-15.52	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.02	0.01	0.01	0.02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
9.30	22.11

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-3.09	-18.61	0.22	-3.38	-18.18	0.02	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-7.48	-7.48	0.06	-8.38	-8.38	0.01	0.00	0.00

COMBINACION :12
Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
103.43	1.21	0.00	5.26	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.02	0.02	0.02	0.02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
28.53	68.58

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-14.89	-9.64	0.18	-14.68	-9.67	0.01	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-8.46	-8.46	0.07	-9.47	-9.47	0.01	0.00	0.00

Nudo : 12

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
2.90	2.00	0.50	0.00	0.00	0.00

fctd(N/mm²)	fcv(N/mm²)
1.20	0.16

COMBINACION :3
Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
95.29	0.17	0.00	0.75	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.02	0.02	0.02	0.02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
100.00	100.00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-9.69	-8.94	0.12	-9.61	-8.89	0.01	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-6.42	-6.42	0.05	-7.19	-7.19	0.00	0.00	0.00

COMBINACION :5
Combinación más desfavorable para : Arm. superior + vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
71.62	-3.20	0.00	-14.42	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.02	0.01	0.01	0.02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
7.20	17.90

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
6.47	-7.94	0.10	6.14	-7.60	0.01	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-0.51	-0.50	0.00	-0.57	-0.57	0.00	0.00	0.00

COMBINACION :11
Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + cortante maximo + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
85.07	-3.08	0.00	-13.90	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.02	0.01	0.01	0.02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
8.87	22.07

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
1.34	-12.56	0.15	1.06	-12.20	0.01	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-3.87	-3.87	0.03	-4.33	-4.33	0.00	0.00	0.00

Nudo : 13

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)

2.90	2.00	0.50	0.00	0.00	0.00

fctd(N/mm²)	fcv(N/mm²)
1.20	0.16

COMBINACION :5
Combinación más desfavorable para : Arm. superior + vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
55.68	-3.76	0.00	-16.15	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.02	0.00	0.00	0.02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
5.00	11.84

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
13.12	-3.03	0.04	12.71	-2.69	0.01	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
3.48	3.48	0.00	3.90	3.90	0.00	0.00	0.00

COMBINACION :10
Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + cortante maximo + tension media terreno + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
105.35	-0.71	0.00	-3.20	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.02	0.02	0.02	0.02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
47.70	100.00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-11.36	-14.56	0.17	-11.34	-14.40	0.01	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-8.94	-8.94	0.07	-10.01	-10.01	0.01	0.00	0.00

Nudo : 2

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
2.90	2.00	0.50	0.00	0.00	0.00

fctd(N/mm²)	fcv(N/mm²)
1.20	0.16

COMBINACION :3
Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
101.27	0.77	0.00	2.47	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.02	0.02	0.02	0.02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
59.47	100.00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-12.72	-10.25	0.15	-12.58	-10.23	0.01	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-7.92	-7.92	0.07	-8.87	-8.87	0.01	0.00	0.00

COMBINACION :4
Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
64.91	-2.34	0.00	-8.05	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.01	0.01	0.01	0.01

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
11.69	22.20

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
5.73	-2.32	0.03	5.53	-2.15	0.01	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
1.17	1.17	0.00	1.31	1.31	0.00	0.00	0.00

COMBINACION :5
Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
78.59	-3.37	0.00	-15.14	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.02	0.01	0.01	0.02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
7.52	18.63

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
4.31	-10.83	0.13	3.98	-10.46	0.01	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-2.25	-2.25	0.02	-2.52	-2.52	0.00	0.00	0.00

COMBINACION :11
Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + cortante maximo + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)

96.72	-2.84	0.00	-13.45	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.02	0.01	0.01	0.02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
10.43	27.22

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-3.11	-16.55	0.20	-3.35	-16.17	0.02	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-6.78	-6.78	0.06	-7.59	-7.59	0.01	0.00	0.00

Nudo : 14

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
2.90	2.00	0.50	0.00	0.00	0.00

fctd(N/mm²)	fcv(N/mm²)
1.20	0.16

COMBINACION :3
Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
105.48	0.26	0.00	1.03	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.02	0.02	0.02	0.02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
100.00	100.00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-13.52	-12.49	0.16	-13.41	-12.43	0.01	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-8.97	-8.97	0.07	-10.05	-10.05	0.01	0.00	0.00

COMBINACION :5
Combinación más desfavorable para : Arm. superior + vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
68.74	-4.24	0.00	-17.70	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.02	0.01	0.01	0.02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
5.63	12.97

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
9.16	-8.53	0.10	8.75	-8.13	0.01	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
0.22	0.22	0.00	0.24	0.24	0.00	0.00	0.00

COMBINACION :11
Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + cortante maximo + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
89.49	-4.07	0.00	-17.01	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.02	0.01	0.01	0.02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
7.63	17.61

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

ZAPATAS.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
1.29	-15.71	0.19	0.94	-15.27	0.02	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-4.97	-4.97	0.04	-5.57	-5.57	0.00	0.00	0.00

Nudo : 3

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
2.90	2.00	0.50	0.00	0.00	0.00

fctd(N/mm²)	fcv(N/mm²)
1.20	0.16

COMBINACION :6

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + cortante maximo + vuelco + deslizamiento + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
67.99	25.61	0.00	56.58	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.00	0.04	0.04	0.00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1.74	2.12

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-32.26	24.88	0.39	-30.41	25.06	0.03	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
0.44	0.44	0.00	0.49	0.49	0.00	0.00	0.00

COMBINACION :10

ZAPATAS.

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
96.59	-14.98	0.00	-36.86	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.03	0.00	0.00	0.03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
3.80	5.16

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
8.64	-28.20	0.34	7.85	-27.29	0.03	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-6.75	-6.75	0.06	-7.56	-7.56	0.01	0.00	0.00

Proyecto : PLANTA DE TRAT. Y APROV. DE NUECES EN
Estructura : Portico hastial
CALCULO DE CORREAS.

CARGA PERMANENTE : 0.15 kN/m²/Cubierta. Duración permanente
CARGA MANTENIMIENTO : 0.4 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta
CARGA NIEVE : 0.433 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta
VIENTO PRESION MAYOR : 0.187 kN/m²/Cubierta. Duración corta
VIENTO SUCCION MAYOR : 0.688 kN/m²/Cubierta. Duración corta
CARGA CONCENTRADA MANTENIMIENTO : 1 kN. Duración corta

MATERIAL CORREAS : Acero S-275
SECCION : IPE 80
PENDIENTE FALDON : 10 % Equiv. a 6 º
SEPARACION CORREAS : 1 m.
POSICION CORREAS : Normal al faldón
NUMERO TIRANTILLAS POR VANO : SUJETA

LUZ DEL VANO : 5 m.
NUMERO DE VANOS CONTINUOS : 2
ALTITUD TOPOGRAFICA : 733

Tension$\frown 2 \smile$ = 3429548.74 / 23200 + 0 / 5500 = 147.83 N/mm²
indice = $\frown$147.83 / $\frown$275 / 1.05$\smile\smile$ = 0.56
$\frown 2 \smile$ Corresponde a :Permanente + 'Nieve' + Viento
Donde 'Nieve' es la acción variable dominante

Flecha vano relativa a la integridad en combinación característica $\frown 2 \smile$ = 14.57 mm. Admisible = 16.67 mm.
$\frown 2 \smile$ Corresponde a :Permanente + 'Nieve' + Viento
Donde 'Nieve' es la acción variable dominante
Flecha vano relativa a la apariencia en combinación casi permanente $\frown 2 \smile$ = 8.2 mm. Admisible = 16.67 mm.
$\frown 2 \smile$ Corresponde a :Permanente + 'Nieve' + Viento
Donde 'Nieve' es la acción variable dominante

Proyecto : PLANTA DE TRAT. Y APROV. DE NUECES EN
Estructura : Portico hastial

MEDICIONES.

BARRAS

TIPO	DIMENSION	LONG. (m)	Peso (kg.)
I HEB	200	38	2329,8
I HEB	260	14	1296,9
IPE	270	15.14	545,3
IPE	330	20.1	987,8
		Subtotal	**5159.8**

ANCLAJES y BULONES

REDONDO	LONG. (m)	PESO (Kg.)
Ø 12	6.92	6,2
	Subtotal	**6.2**

ZAPATA :1

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	2.9	27,6
HORMIGON	2.9	116,0
ACERO	54.6	110,4
	Subtotal	**254**

ZAPATA :2

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	2.9	27,6
HORMIGON	2.9	116,0
ACERO	54.6	110,4
	Subtotal	**254**

ZAPATA :3

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	2.9	27,6
HORMIGON	2.9	116,0
ACERO	54.6	110,4
	Subtotal	**254**

Proyecto : PLANTA DE TRAT. Y APROV. DE NUECES EN
Estructura : Portico hastial

MEDICIONES.

ZAPATA :4

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	2.9	27,6
HORMIGON	2.9	116,0
ACERO	54.6	110,4
	Subtotal 254	

ZAPATA :5

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	2.9	27,6
HORMIGON	2.9	116,0
ACERO	54.6	110,4
	Subtotal 254	

ZAPATA :6

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	2.9	27,6
HORMIGON	2.9	116,0
ACERO	54.6	110,4
	Subtotal 254	

ZAPATA :7

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	2.9	27,6
HORMIGON	2.9	116,0
ACERO	54.6	110,4
	Subtotal 254	

Proyecto : PLANTA DE TRAT. Y APROV. DE NUECES EN
Estructura : Portico hastial

Proyecto : PLANTA DE TRAT. Y APROV. DE NUECES EN

Estructura : Pórtico tipo

Datos Generales

Número de nudos	14
Número de barras	13
Número de hipótesis de carga	8
Número de combinación de hipótesis	23
Material	Acero S-355
Se incluye el peso propio de la estructura	Sí
Método de cálculo	Primer Orden

Acciones climáticas

	Definición	Valor
Geometría	Longitud total	75.00 m
	Luz del vano	5.00 m
	Luz	35.00 m
	Pendiente del faldón	0.10 %
	Altura de paredes	7.00 m
	Altura de cumbrera	8.00 m
Nieve	Zona	Zona 3
	Altitud	733 m
Viento	Grado de aspereza	Grado II
	Velocidad	Zona A
	Porcentaje de huecos	0 %
Datos de correas	Material	Acero S-275
	Tipo de sección	IPE
	Flecha de apariencia	1/300
	Flecha de integridad	1/300
Datos de la cubierta	Peso de material de cubierta + correas	0.15 kN/m^2
	Posición del pórtico	Tipo
	Número de vanos por correa	2
Cargas	(*) Peso de mantenimiento (Proyección horizontal)	0.40 kN/m^2
	(*) Peso Nieve (Proyección horizontal)	0.43 kN/m^2
	Viento. Mayor presión	0.19 kN/m^2
	Viento.Mayor succión	-0.69 kN/m^2
	* Estos valores nominales se modifican internamente en función de la pendiente del faldón	

Proyecto : PLANTA DE TRAT. Y APROV. DE NUECES EN
Estructura : Pórtico tipo

Hipótesis de carga

Núm	Descripción	Categoría
1	Permanente	Permanente
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar
4	Viento transversal A Izda.	Viento: Cargas en edificación
5	Viento transversal B Izda.	Viento: Cargas en edificación
6	Viento transversal A Dcha.	Viento: Cargas en edificación
7	Viento transversal B Dcha.	Viento: Cargas en edificación
8	Viento longitudinal	Viento: Cargas en edificación

Proyecto : PLANTA DE TRAT. Y APROV. DE NUECES EN
Estructura : Pórtico tipo

NUDOS. Coordenadas en metros.

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
1	0.00	0.00	0.00	Empotramiento
2	20.00	0.00	0.00	Empotramiento
3	35.00	0.00	0.00	Empotramiento
4	0.00	7.00	0.00	Nudo libre
5	10.00	8.00	0.00	Nudo libre
6	20.00	7.00	0.00	Nudo libre
7	27.50	8.00	0.00	Nudo libre
8	35.00	7.00	0.00	Nudo libre
9	3.33	7.33	0.00	Nudo libre
10	6.67	7.67	0.00	Nudo libre
11	13.33	7.67	0.00	Nudo libre
12	16.67	7.33	0.00	Nudo libre
13	23.75	7.50	0.00	Nudo libre
14	31.25	7.50	0.00	Nudo libre

Proyecto : PLANTA DE TRAT. Y APROV. DE NUECES EN
Estructura : Pórtico tipo

BARRAS. **(kN m / radián)**

Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
1	1	4	Pilar	7.22	7.00	1	0.00	Sin enlaces articulados
2	2	6	Pilar	5.51	7.00	4	0.00	Sin enlaces articulados
3	3	8	Pilar	6.49	7.00	1	0.00	Sin enlaces articulados
4	4	9	Viga	16.50	1.50	2	0.00	Sin enlaces articulados
5	9	10	Viga	17.41	1.50	2	0.00	Sin enlaces articulados
6	5	10	Viga	18.47	1.50	2	0.00	Sin enlaces articulados
7	5	11	Viga	27.74	1.50	2	0.00	Sin enlaces articulados
8	11	12	Viga	216.12	1.50	2	0.00	Sin enlaces articulados
9	6	12	Viga	50.66	1.50	2	0.00	Sin enlaces articulados
10	6	13	Viga	6.21	1.69	3	0.00	Sin enlaces articulados
11	7	13	Viga	5.87	1.69	3	0.00	Sin enlaces articulados
12	7	14	Viga	8.24	1.69	3	0.00	Sin enlaces articulados
13	8	14	Viga	23.40	1.69	3	0.00	Sin enlaces articulados

Proyecto : PLANTA DE TRAT. Y APROV. DE NUECES EN
Estructura : Pórtico tipo

BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	I HEB	260	Acero S-275
2	I HEB	180	Acero S-275
3	I HEB	260	Acero S-275
4	IPE	450	Acero S-275
5	IPE	450	Acero S-275
6	IPE	450	Acero S-275
7	IPE	450	Acero S-275
8	IPE	450	Acero S-275
9	IPE	450	Acero S-275
10	IPE	300	Acero S-275
11	IPE	300	Acero S-275
12	IPE	300	Acero S-275
13	IPE	300	Acero S-275

Proyecto : PLANTA DE TRAT. Y APROV. DE NUECES EN

Estructura : Pórtico tipo

CARGAS EN BARRAS. **(kN y mkN)** **Angulo : grados sexagesimales**

Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Intensidad	Angulo	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
1	1	Uniforme p.p.	Generales	0.954	90	0.00	0.00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0.528	90	0.00	0.00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0.954	90	0.00	0.00
1	4	Uniforme	Generales	0.938	90	0.00	0.00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0.799	90	0.00	0.00
1	5	Uniforme	Generales	0.938	90	0.00	0.00
1	5	Uniforme p.p.	Generales	0.799	90	0.00	0.00
1	6	Uniforme p.p.	Generales	0.799	90	0.00	0.00
1	6	Uniforme	Generales	0.938	90	0.00	0.00
1	7	Uniforme	Generales	0.938	90	0.00	0.00
1	7	Uniforme p.p.	Generales	0.799	90	0.00	0.00
1	8	Uniforme	Generales	0.938	90	0.00	0.00
1	8	Uniforme p.p.	Generales	0.799	90	0.00	0.00
1	9	Uniforme	Generales	0.938	90	0.00	0.00
1	9	Uniforme p.p.	Generales	0.799	90	0.00	0.00
1	10	Uniforme	Generales	0.938	90	0.00	0.00
1	10	Uniforme p.p.	Generales	0.435	90	0.00	0.00
1	11	Uniforme	Generales	0.938	90	0.00	0.00
1	11	Uniforme p.p.	Generales	0.435	90	0.00	0.00
1	12	Uniforme p.p.	Generales	0.435	90	0.00	0.00
1	12	Uniforme	Generales	0.938	90	0.00	0.00
1	13	Uniforme p.p.	Generales	0.435	90	0.00	0.00
1	13	Uniforme	Generales	0.938	90	0.00	0.00
2	4	Uniforme	Generales	2.488	90	0.00	0.00
2	5	Uniforme	Generales	2.488	90	0.00	0.00
2	6	Uniforme	Generales	2.488	90	0.00	0.00
2	7	Uniforme	Generales	2.488	90	0.00	0.00
2	8	Uniforme	Generales	2.488	90	0.00	0.00
2	9	Uniforme	Generales	2.488	90	0.00	0.00
2	10	Uniforme	Generales	2.488	90	0.00	0.00
2	11	Uniforme	Generales	2.488	90	0.00	0.00
2	12	Uniforme	Generales	2.488	90	0.00	0.00
2	13	Uniforme	Generales	2.488	90	0.00	0.00
3	4	Uniforme	Generales	2.693	90	0.00	0.00
3	5	Uniforme	Generales	2.693	90	0.00	0.00
3	6	Uniforme	Generales	2.693	90	0.00	0.00
3	7	Uniforme	Generales	2.693	90	0.00	0.00
3	8	Uniforme	Generales	2.693	90	0.00	0.00
3	9	Uniforme	Generales	2.693	90	0.00	0.00
3	10	Uniforme	Generales	2.693	90	0.00	0.00

Proyecto : PLANTA DE TRAT. Y APROV. DE NUECES EN

Estructura : Pórtico tipo

CARGAS EN BARRAS. **(kN y mkN)** **Angulo : grados sexagesimales**

Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Intensidad	Angulo	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
3	11	Uniforme	Generales	2.693	90	0.00	0.00
3	12	Uniforme	Generales	2.693	90	0.00	0.00
3	13	Uniforme	Generales	2.693	90	0.00	0.00
4	1	Uniforme	Generales	5.051	0	0.00	0.00
4	3	Uniforme	Generales	2.165	360	0.00	0.00
4	4	Uniforme	Generales	4.300	264.3	0.00	0.00
4	4	Parcial uniforme	Generales	6.158	264.3	0.00	2.00
4	5	Uniforme	Generales	4.300	264.3	0.00	0.00
4	6	Uniforme	Generales	4.300	264.3	0.00	0.00
4	7	Uniforme	Generales	1.169	-264.3	0.00	0.00
4	7	Parcial uniforme	Generales	0.317	-84.29	0.00	2.00
4	8	Uniforme	Generales	1.169	-264.3	0.00	0.00
4	9	Uniforme	Generales	1.169	-264.3	0.00	0.00
4	10	Uniforme	Generales	4.300	264.3	0.00	0.00
4	11	Uniforme	Generales	4.300	264.3	0.00	0.00
4	12	Uniforme	Generales	1.169	-264.3	0.00	0.00
4	12	Parcial uniforme	Generales	0.317	-84.29	0.00	2.00
4	13	Uniforme	Generales	1.169	-264.3	0.00	0.00
5	1	Uniforme	Generales	5.051	0	0.00	0.00
5	3	Uniforme	Generales	2.165	360	0.00	0.00
5	4	Uniforme	Generales	0.106	84.29	0.00	0.00
5	5	Uniforme	Generales	0.106	84.29	0.00	0.00
5	6	Uniforme	Generales	0.106	84.29	0.00	0.00
5	7	Uniforme	Generales	4.140	-84.29	0.00	0.00
5	8	Uniforme	Generales	4.140	-84.29	0.00	0.00
5	9	Uniforme	Generales	4.140	-84.29	0.00	0.00
5	10	Uniforme	Generales	0.106	84.29	0.00	0.00
5	11	Uniforme	Generales	0.106	84.29	0.00	0.00
5	12	Uniforme	Generales	4.140	-84.29	0.00	0.00
5	13	Uniforme	Generales	4.140	-84.29	0.00	0.00
6	1	Uniforme	Generales	2.165	540	0.00	0.00
6	3	Uniforme	Generales	5.051	180	0.00	0.00
6	4	Uniforme	Generales	1.169	84.29	0.00	0.00
6	5	Uniforme	Generales	1.169	84.29	0.00	0.00
6	6	Uniforme	Generales	1.169	84.29	0.00	0.00
6	6	Parcial uniforme	Generales	0.317	264.3	0.00	2.00
6	7	Uniforme	Generales	4.298	-84.29	0.00	0.00
6	8	Uniforme	Generales	4.298	-84.29	0.00	0.00
6	9	Uniforme	Generales	4.298	-84.29	0.00	0.00
6	10	Uniforme	Generales	1.169	84.29	0.00	0.00

Proyecto : PLANTA DE TRAT. Y APROV. DE NUECES EN
Estructura : Pórtico tipo

CARGAS EN BARRAS. **(kN y mkN)** **Angulo : grados sexagesimales**

Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Intensidad	Angulo	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
6	11	Uniforme	Generales	1.169	84.29	0.00	0.00
6	11	Parcial uniforme	Generales	0.317	264.3	0.55	-0.48
6	12	Uniforme	Generales	4.298	-84.29	0.00	0.00
6	13	Uniforme	Generales	4.298	-84.29	0.00	0.00
6	13	Parcial uniforme	Generales	6.155	-84.29	0.55	-0.48
7	1	Uniforme	Generales	2.165	540	0.00	0.00
7	3	Uniforme	Generales	5.051	180	0.00	0.00
7	4	Uniforme	Generales	4.142	264.3	0.00	0.00
7	5	Uniforme	Generales	4.142	264.3	0.00	0.00
7	6	Uniforme	Generales	4.142	264.3	0.00	0.00
7	7	Uniforme	Generales	0.106	-264.3	0.00	0.00
7	8	Uniforme	Generales	0.106	-264.3	0.00	0.00
7	9	Uniforme	Generales	0.106	-264.3	0.00	0.00
7	10	Uniforme	Generales	4.142	264.3	0.00	0.00
7	11	Uniforme	Generales	4.142	264.3	0.00	0.00
7	12	Uniforme	Generales	0.106	-264.3	0.00	0.00
7	13	Uniforme	Generales	0.106	-264.3	0.00	0.00
8	1	Uniforme	Generales	5.773	180	0.00	0.00
8	3	Uniforme	Generales	5.773	360	0.00	0.00
8	4	Uniforme	Generales	5.592	270	0.00	0.00
8	5	Uniforme	Generales	5.592	270	0.00	0.00
8	6	Uniforme	Generales	5.592	270	0.00	0.00
8	7	Uniforme	Generales	5.592	270	0.00	0.00
8	8	Uniforme	Generales	5.592	270	0.00	0.00
8	9	Uniforme	Generales	5.592	270	0.00	0.00
8	10	Uniforme	Generales	5.592	270	0.00	0.00
8	11	Uniforme	Generales	5.592	270	0.00	0.00
8	12	Uniforme	Generales	5.592	270	0.00	0.00
8	13	Uniforme	Generales	5.592	270	0.00	0.00

p.p. : Son las cargas debidas al peso propio generadas internamente por el programa.

Proyecto : PLANTA DE TRAT. Y APROV. DE NUECES EN
Estructura : Pórtico tipo

COMBINACION DE HIPOTESIS.

VALOR	HIPOTESIS							
COMBINACION	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1.35							
2	1.35	1.50						
3	1.35		1.50					
4	1.35			1.50				
5	1.35				1.50			
6	1.35					1.50		
7	1.35						1.50	
8	1.35							1.50
9	1.35		1.50	0.90				
10	1.35		1.50		0.90			
11	1.35		1.50			0.90		
12	1.35		1.50				0.90	
13	1.35		1.50					0.90
14	1.35		0.75	1.50				
15	1.35		0.75		1.50			
16	1.35		0.75			1.50		
17	1.35		0.75				1.50	
18	1.35		0.75					1.50
19	0.80			1.50				
20	0.80				1.50			
21	0.80					1.50		
22	0.80						1.50	
23	0.80							1.50

Proyecto : PLANTA DE TRAT. Y APROV. DE NUECES EN
Estructura : Pórtico tipo
DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

DATOS GENERALES

HORMIGON	: Resistencia característica (N/mm².)	: 25
HORMIGON	: Coeficiente de minoración çc	: 1.5
ACERO PLACA	: Calidad	: Acero S-275
ACERO ANCLAJE	: Calidad	: Acero B-500-S
ACERO ARMADURA	: Calidad	: Acero B-500-S
ACERO	: Coeficiente de minoración çs	: 1.15
TERRENO	: Tensión admisible (N/mm²)	: 0.25
TERRENO	: Coeficiente de rozamiento zapata terreno	: 0.8
ACCIONES	: Coeficiente de mayoración çf	: 1
VUELCO	: Coeficiente de seguridad	: 1
DESLIZAMIENTO	: Coeficiente de seguridad	: 1
PRECIO	: Excavación (Euros/m3)	: 9.5
PRECIO	: Hormigón (Euros/m3.)	: 40
PRECIO	: Acero (Euros/kg.)	: 2.02
PRECIO	: Pórtico metálico (Euros/kg.)	: 2.15

LZX	LZY	Hz	HT(m.)	δ(DEP/A)	F(kN.)	DF(m.)	Nudo
3.2	2.2	0.6	0		0	0	1
2	1.4	0.7	0		0	0	2
3.2	2.2	0.6	0		0	0	3

Proyecto : PLANTA DE TRAT. Y APROV. DE NUECES EN
Estructura : Pórtico tipo

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Nudo : 1

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**2**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**3**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**4**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**5**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**6**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**7**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**8**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**9**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**10**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**11**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**12**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**13**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**14**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**15**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**16**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**17**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**18**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**19**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**20**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**21**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**22**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**23**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Nudo : 2

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**2**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**3**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**4**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**5**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**6**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**7**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**8**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**9**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**10**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**11**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**12**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**13**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**14**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**15**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**16**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**17**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**18**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**19**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**20**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**21**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**22**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**23**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Nudo : 3

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**2**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**3**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**4**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**5**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**6**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**7**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**8**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**9**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**10**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**11**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**12**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**13**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**14**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**15**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**16**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**17**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**18**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**19**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**20**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**21**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**22**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**23**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Nudo : 4

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	-0.12	-0.08	0.00	0.00	0.00	-0.28
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		-0.09	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.21
Cálculo	**2**	-2.50	-0.18	0.00	0.00	0.00	-0.68
Integridad		-1.58	-0.07	0.00	0.00	0.00	-0.27
Confort		-1.58	-0.07	0.00	0.00	0.00	-0.27
Apariencia		-0.09	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.21
Cálculo	**3**	-2.69	-0.19	0.00	0.00	0.00	-0.71
Integridad		-1.71	-0.07	0.00	0.00	0.00	-0.29
Confort		-1.71	-0.07	0.00	0.00	0.00	-0.29
Apariencia		-0.09	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.21
Cálculo	**4**	3.82	0.10	0.00	0.00	0.00	0.22
Integridad		2.63	0.12	0.00	0.00	0.00	0.33
Confort		2.63	0.12	0.00	0.00	0.00	0.33
Apariencia		-0.09	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.21
Cálculo	**5**	39.47	-0.03	0.00	0.00	0.00	-0.38
Integridad		26.39	0.03	0.00	0.00	0.00	-0.07
Confort		26.39	0.03	0.00	0.00	0.00	-0.07
Apariencia		-0.09	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.21
Cálculo	**6**	-2.63	-0.07	0.00	0.00	0.00	-0.12
Integridad		-1.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11
Confort		-1.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11
Apariencia		-0.09	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.21
Cálculo	**7**	-34.40	0.04	0.00	0.00	0.00	0.52
Integridad		-22.85	0.08	0.00	0.00	0.00	0.53
Confort		-22.85	0.08	0.00	0.00	0.00	0.53
Apariencia		-0.09	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.21
Cálculo	**8**	2.03	0.16	0.00	0.00	0.00	0.51
Integridad		1.43	0.16	0.00	0.00	0.00	0.53
Confort		1.43	0.16	0.00	0.00	0.00	0.53
Apariencia		-0.09	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.21
Cálculo	**9**	-0.33	-0.08	0.00	0.00	0.00	-0.41

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		-0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09
Confort		-0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09
Apariencia		-0.09	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.21
Cálculo	**10**	21.06	-0.16	0.00	0.00	0.00	-0.77
Integridad		14.12	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.33
Confort		14.12	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.33
Apariencia		-0.09	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.21
Cálculo	**11**	-4.20	-0.19	0.00	0.00	0.00	-0.62
Integridad		-2.72	-0.07	0.00	0.00	0.00	-0.22
Confort		-2.72	-0.07	0.00	0.00	0.00	-0.22
Apariencia		-0.09	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.21
Cálculo	**12**	-23.26	-0.12	0.00	0.00	0.00	-0.23
Integridad		-15.42	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.03
Confort		-15.42	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.03
Apariencia		-0.09	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.21
Cálculo	**13**	-1.41	-0.05	0.00	0.00	0.00	-0.24
Integridad		-0.86	0.02	0.00	0.00	0.00	0.03
Confort		-0.86	0.02	0.00	0.00	0.00	0.03
Apariencia		-0.09	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.21
Cálculo	**14**	2.53	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		1.77	0.08	0.00	0.00	0.00	0.19
Confort		1.77	0.08	0.00	0.00	0.00	0.19
Apariencia		-0.09	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.21
Cálculo	**15**	38.18	-0.09	0.00	0.00	0.00	-0.59
Integridad		25.54	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.21
Confort		25.54	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.21
Apariencia		-0.09	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.21
Cálculo	**16**	-3.92	-0.13	0.00	0.00	0.00	-0.33
Integridad		-2.53	-0.03	0.00	0.00	0.00	-0.04
Confort		-2.53	-0.03	0.00	0.00	0.00	-0.04
Apariencia		-0.09	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.21
Cálculo	**17**	-35.68	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.30
Integridad		-23.71	0.04	0.00	0.00	0.00	0.39
Confort		-23.71	0.04	0.00	0.00	0.00	0.39
Apariencia		-0.09	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.21
Cálculo	**18**	0.74	0.10	0.00	0.00	0.00	0.29

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0.57	0.12	0.00	0.00	0.00	0.38
Confort		0.57	0.12	0.00	0.00	0.00	0.38
Apariencia		-0.09	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.21
Cálculo	**19**	3.87	0.13	0.00	0.00	0.00	0.33
Integridad		2.63	0.12	0.00	0.00	0.00	0.33
Confort		2.63	0.12	0.00	0.00	0.00	0.33
Apariencia		-0.09	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.21
Cálculo	**20**	39.52	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.26
Integridad		26.39	0.03	0.00	0.00	0.00	-0.07
Confort		26.39	0.03	0.00	0.00	0.00	-0.07
Apariencia		-0.09	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.21
Cálculo	**21**	-2.58	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		-1.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11
Confort		-1.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11
Apariencia		-0.09	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.21
Cálculo	**22**	-34.35	0.07	0.00	0.00	0.00	0.63
Integridad		-22.85	0.08	0.00	0.00	0.00	0.53
Confort		-22.85	0.08	0.00	0.00	0.00	0.53
Apariencia		-0.09	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.21
Cálculo	**23**	2.07	0.19	0.00	0.00	0.00	0.62
Integridad		1.43	0.16	0.00	0.00	0.00	0.53
Confort		1.43	0.16	0.00	0.00	0.00	0.53
Apariencia		-0.09	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.21

Nudo : 5

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	2.37	-25.57	0.00	0.00	0.00	0.01
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		1.76	-18.94	0.00	0.00	0.00	0.01
Cálculo	**2**	3.66	-63.32	0.00	0.00	0.00	0.04
Integridad		0.86	-25.17	0.00	0.00	0.00	0.02
Confort		0.86	-25.17	0.00	0.00	0.00	0.02
Apariencia		1.76	-18.94	0.00	0.00	0.00	0.01
Cálculo	**3**	3.77	-66.43	0.00	0.00	0.00	0.04

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0.93	-27.24	0.00	0.00	0.00	0.02
Confort		0.93	-27.24	0.00	0.00	0.00	0.02
Apariencia		1.76	-18.94	0.00	0.00	0.00	0.01
Cálculo	**4**	3.72	0.62	0.00	0.00	0.00	-0.25
Integridad		0.90	17.46	0.00	0.00	0.00	-0.17
Confort		0.90	17.46	0.00	0.00	0.00	-0.17
Apariencia		1.76	-18.94	0.00	0.00	0.00	0.01
Cálculo	**5**	39.40	0.78	0.00	0.00	0.00	0.25
Integridad		24.69	17.56	0.00	0.00	0.00	0.16
Confort		24.69	17.56	0.00	0.00	0.00	0.16
Apariencia		1.76	-18.94	0.00	0.00	0.00	0.01
Cálculo	**6**	-2.92	2.98	0.00	0.00	0.00	0.21
Integridad		-3.53	19.03	0.00	0.00	0.00	0.13
Confort		-3.53	19.03	0.00	0.00	0.00	0.13
Apariencia		1.76	-18.94	0.00	0.00	0.00	0.01
Cálculo	**7**	-35.57	11.57	0.00	0.00	0.00	-0.28
Integridad		-25.29	24.76	0.00	0.00	0.00	-0.19
Confort		-25.29	24.76	0.00	0.00	0.00	-0.19
Apariencia		1.76	-18.94	0.00	0.00	0.00	0.01
Cálculo	**8**	-3.03	53.32	0.00	0.00	0.00	-0.02
Integridad		-3.60	52.59	0.00	0.00	0.00	-0.02
Confort		-3.60	52.59	0.00	0.00	0.00	-0.02
Apariencia		1.76	-18.94	0.00	0.00	0.00	0.01
Cálculo	**9**	4.58	-50.72	0.00	0.00	0.00	-0.12
Integridad		1.47	-16.77	0.00	0.00	0.00	-0.09
Confort		1.47	-16.77	0.00	0.00	0.00	-0.09
Apariencia		1.76	-18.94	0.00	0.00	0.00	0.01
Cálculo	**10**	25.99	-50.62	0.00	0.00	0.00	0.18
Integridad		15.75	-16.70	0.00	0.00	0.00	0.11
Confort		15.75	-16.70	0.00	0.00	0.00	0.11
Apariencia		1.76	-18.94	0.00	0.00	0.00	0.01
Cálculo	**11**	0.59	-49.30	0.00	0.00	0.00	0.15
Integridad		-1.18	-15.82	0.00	0.00	0.00	0.10
Confort		-1.18	-15.82	0.00	0.00	0.00	0.10
Apariencia		1.76	-18.94	0.00	0.00	0.00	0.01
Cálculo	**12**	-18.99	-44.14	0.00	0.00	0.00	-0.14

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		-14.24	-12.39	0.00	0.00	0.00	-0.10
Confort		-14.24	-12.39	0.00	0.00	0.00	-0.10
Apariencia		1.76	-18.94	0.00	0.00	0.00	0.01
Cálculo	**13**	0.53	-19.09	0.00	0.00	0.00	0.02
Integridad		-1.22	4.31	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		-1.22	4.31	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		1.76	-18.94	0.00	0.00	0.00	0.01
Cálculo	**14**	4.42	-19.81	0.00	0.00	0.00	-0.23
Integridad		1.37	3.83	0.00	0.00	0.00	-0.16
Confort		1.37	3.83	0.00	0.00	0.00	-0.16
Apariencia		1.76	-18.94	0.00	0.00	0.00	0.01
Cálculo	**15**	40.10	-19.65	0.00	0.00	0.00	0.26
Integridad		25.16	3.94	0.00	0.00	0.00	0.17
Confort		25.16	3.94	0.00	0.00	0.00	0.17
Apariencia		1.76	-18.94	0.00	0.00	0.00	0.01
Cálculo	**16**	-2.22	-17.45	0.00	0.00	0.00	0.22
Integridad		-3.06	5.41	0.00	0.00	0.00	0.14
Confort		-3.06	5.41	0.00	0.00	0.00	0.14
Apariencia		1.76	-18.94	0.00	0.00	0.00	0.01
Cálculo	**17**	-34.87	-8.86	0.00	0.00	0.00	-0.27
Integridad		-24.82	11.14	0.00	0.00	0.00	-0.19
Confort		-24.82	11.14	0.00	0.00	0.00	-0.19
Apariencia		1.76	-18.94	0.00	0.00	0.00	0.01
Cálculo	**18**	-2.33	32.89	0.00	0.00	0.00	-0.01
Integridad		-3.13	38.97	0.00	0.00	0.00	-0.01
Confort		-3.13	38.97	0.00	0.00	0.00	-0.01
Apariencia		1.76	-18.94	0.00	0.00	0.00	0.01
Cálculo	**19**	2.76	11.03	0.00	0.00	0.00	-0.25
Integridad		0.90	17.46	0.00	0.00	0.00	-0.17
Confort		0.90	17.46	0.00	0.00	0.00	-0.17
Apariencia		1.76	-18.94	0.00	0.00	0.00	0.01
Cálculo	**20**	38.44	11.19	0.00	0.00	0.00	0.25
Integridad		24.69	17.56	0.00	0.00	0.00	0.16
Confort		24.69	17.56	0.00	0.00	0.00	0.16
Apariencia		1.76	-18.94	0.00	0.00	0.00	0.01
Cálculo	**21**	-3.89	13.39	0.00	0.00	0.00	0.20

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		-3.53	19.03	0.00	0.00	0.00	0.13
Confort		-3.53	19.03	0.00	0.00	0.00	0.13
Apariencia		1.76	-18.94	0.00	0.00	0.00	0.01
Cálculo	**22**	-36.53	21.99	0.00	0.00	0.00	-0.28
Integridad		-25.29	24.76	0.00	0.00	0.00	-0.19
Confort		-25.29	24.76	0.00	0.00	0.00	-0.19
Apariencia		1.76	-18.94	0.00	0.00	0.00	0.01
Cálculo	**23**	-3.99	63.74	0.00	0.00	0.00	-0.03
Integridad		-3.60	52.59	0.00	0.00	0.00	-0.02
Confort		-3.60	52.59	0.00	0.00	0.00	-0.02
Apariencia		1.76	-18.94	0.00	0.00	0.00	0.01

Nudo : 6

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	4.85	-0.21	0.00	0.00	0.00	0.23
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		3.59	-0.16	0.00	0.00	0.00	0.17
Cálculo	**2**	9.79	-0.57	0.00	0.00	0.00	0.53
Integridad		3.29	-0.23	0.00	0.00	0.00	0.20
Confort		3.29	-0.23	0.00	0.00	0.00	0.20
Apariencia		3.59	-0.16	0.00	0.00	0.00	0.17
Cálculo	**3**	10.19	-0.59	0.00	0.00	0.00	0.56
Integridad		3.56	-0.25	0.00	0.00	0.00	0.22
Confort		3.56	-0.25	0.00	0.00	0.00	0.22
Apariencia		3.59	-0.16	0.00	0.00	0.00	0.17
Cálculo	**4**	3.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.26
Integridad		-0.81	0.14	0.00	0.00	0.00	0.02
Confort		-0.81	0.14	0.00	0.00	0.00	0.02
Apariencia		3.59	-0.16	0.00	0.00	0.00	0.17
Cálculo	**5**	39.33	0.08	0.00	0.00	0.00	-0.25
Integridad		22.99	0.20	0.00	0.00	0.00	-0.32
Confort		22.99	0.20	0.00	0.00	0.00	-0.32
Apariencia		3.59	-0.16	0.00	0.00	0.00	0.17
Cálculo	**6**	-3.22	0.03	0.00	0.00	0.00	-0.22

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		-5.38	0.16	0.00	0.00	0.00	-0.30
Confort		-5.38	0.16	0.00	0.00	0.00	-0.30
Apariencia		3.59	-0.16	0.00	0.00	0.00	0.17
Cálculo	**7**	-36.72	0.07	0.00	0.00	0.00	0.22
Integridad		-27.71	0.19	0.00	0.00	0.00	-0.01
Confort		-27.71	0.19	0.00	0.00	0.00	-0.01
Apariencia		3.59	-0.16	0.00	0.00	0.00	0.17
Cálculo	**8**	-8.04	0.57	0.00	0.00	0.00	-0.42
Integridad		-8.59	0.52	0.00	0.00	0.00	-0.44
Confort		-8.59	0.52	0.00	0.00	0.00	-0.44
Apariencia		3.59	-0.16	0.00	0.00	0.00	0.17
Cálculo	**9**	9.47	-0.47	0.00	0.00	0.00	0.58
Integridad		3.08	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.23
Confort		3.08	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.23
Apariencia		3.59	-0.16	0.00	0.00	0.00	0.17
Cálculo	**10**	30.88	-0.42	0.00	0.00	0.00	0.27
Integridad		17.36	-0.14	0.00	0.00	0.00	0.02
Confort		17.36	-0.14	0.00	0.00	0.00	0.02
Apariencia		3.59	-0.16	0.00	0.00	0.00	0.17
Cálculo	**11**	5.35	-0.45	0.00	0.00	0.00	0.28
Integridad		0.34	-0.16	0.00	0.00	0.00	0.03
Confort		0.34	-0.16	0.00	0.00	0.00	0.03
Apariencia		3.59	-0.16	0.00	0.00	0.00	0.17
Cálculo	**12**	-14.75	-0.43	0.00	0.00	0.00	0.55
Integridad		-13.06	-0.14	0.00	0.00	0.00	0.21
Confort		-13.06	-0.14	0.00	0.00	0.00	0.21
Apariencia		3.59	-0.16	0.00	0.00	0.00	0.17
Cálculo	**13**	2.46	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.17
Integridad		-1.59	0.06	0.00	0.00	0.00	-0.04
Confort		-1.59	0.06	0.00	0.00	0.00	-0.04
Apariencia		3.59	-0.16	0.00	0.00	0.00	0.17
Cálculo	**14**	6.31	-0.19	0.00	0.00	0.00	0.43
Integridad		0.98	0.01	0.00	0.00	0.00	0.13
Confort		0.98	0.01	0.00	0.00	0.00	0.13
Apariencia		3.59	-0.16	0.00	0.00	0.00	0.17
Cálculo	**15**	42.00	-0.11	0.00	0.00	0.00	-0.09

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		24.77	0.07	0.00	0.00	0.00	-0.21
Confort		24.77	0.07	0.00	0.00	0.00	-0.21
Apariencia		3.59	-0.16	0.00	0.00	0.00	0.17
Cálculo	**16**	-0.55	-0.16	0.00	0.00	0.00	-0.06
Integridad		-3.60	0.04	0.00	0.00	0.00	-0.19
Confort		-3.60	0.04	0.00	0.00	0.00	-0.19
Apariencia		3.59	-0.16	0.00	0.00	0.00	0.17
Cálculo	**17**	-34.04	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.39
Integridad		-25.93	0.06	0.00	0.00	0.00	0.10
Confort		-25.93	0.06	0.00	0.00	0.00	0.10
Apariencia		3.59	-0.16	0.00	0.00	0.00	0.17
Cálculo	**18**	-5.36	0.38	0.00	0.00	0.00	-0.26
Integridad		-6.81	0.39	0.00	0.00	0.00	-0.33
Confort		-6.81	0.39	0.00	0.00	0.00	-0.33
Apariencia		3.59	-0.16	0.00	0.00	0.00	0.17
Cálculo	**19**	1.66	0.08	0.00	0.00	0.00	0.17
Integridad		-0.81	0.14	0.00	0.00	0.00	0.02
Confort		-0.81	0.14	0.00	0.00	0.00	0.02
Apariencia		3.59	-0.16	0.00	0.00	0.00	0.17
Cálculo	**20**	37.35	0.17	0.00	0.00	0.00	-0.35
Integridad		22.99	0.20	0.00	0.00	0.00	-0.32
Confort		22.99	0.20	0.00	0.00	0.00	-0.32
Apariencia		3.59	-0.16	0.00	0.00	0.00	0.17
Cálculo	**21**	-5.20	0.12	0.00	0.00	0.00	-0.32
Integridad		-5.38	0.16	0.00	0.00	0.00	-0.30
Confort		-5.38	0.16	0.00	0.00	0.00	-0.30
Apariencia		3.59	-0.16	0.00	0.00	0.00	0.17
Cálculo	**22**	-38.69	0.15	0.00	0.00	0.00	0.13
Integridad		-27.71	0.19	0.00	0.00	0.00	-0.01
Confort		-27.71	0.19	0.00	0.00	0.00	-0.01
Apariencia		3.59	-0.16	0.00	0.00	0.00	0.17
Cálculo	**23**	-10.01	0.65	0.00	0.00	0.00	-0.52
Integridad		-8.59	0.52	0.00	0.00	0.00	-0.44
Confort		-8.59	0.52	0.00	0.00	0.00	-0.44
Apariencia		3.59	-0.16	0.00	0.00	0.00	0.17

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Nudo : 7

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	5.70	-7.00	0.00	0.00	0.00	-0.07
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		4.22	-5.19	0.00	0.00	0.00	-0.05
Cálculo	**2**	13.01	-25.96	0.00	0.00	0.00	-0.20
Integridad		4.88	-12.64	0.00	0.00	0.00	-0.08
Confort		4.88	-12.64	0.00	0.00	0.00	-0.08
Apariencia		4.22	-5.19	0.00	0.00	0.00	-0.05
Cálculo	**3**	13.62	-27.53	0.00	0.00	0.00	-0.21
Integridad		5.28	-13.68	0.00	0.00	0.00	-0.09
Confort		5.28	-13.68	0.00	0.00	0.00	-0.09
Apariencia		4.22	-5.19	0.00	0.00	0.00	-0.05
Cálculo	**4**	2.81	6.33	0.00	0.00	0.00	-0.29
Integridad		-1.92	8.89	0.00	0.00	0.00	-0.14
Confort		-1.92	8.89	0.00	0.00	0.00	-0.14
Apariencia		4.22	-5.19	0.00	0.00	0.00	-0.05
Cálculo	**5**	37.27	15.77	0.00	0.00	0.00	0.41
Integridad		21.05	15.18	0.00	0.00	0.00	0.32
Confort		21.05	15.18	0.00	0.00	0.00	0.32
Apariencia		4.22	-5.19	0.00	0.00	0.00	-0.05
Cálculo	**6**	-4.03	5.72	0.00	0.00	0.00	0.32
Integridad		-6.49	8.48	0.00	0.00	0.00	0.26
Confort		-6.49	8.48	0.00	0.00	0.00	0.26
Apariencia		4.22	-5.19	0.00	0.00	0.00	-0.05
Cálculo	**7**	-37.36	4.61	0.00	0.00	0.00	-0.33
Integridad		-28.70	7.74	0.00	0.00	0.00	-0.17
Confort		-28.70	7.74	0.00	0.00	0.00	-0.17
Apariencia		4.22	-5.19	0.00	0.00	0.00	-0.05
Cálculo	**8**	-11.24	27.05	0.00	0.00	0.00	0.14
Integridad		-11.29	22.70	0.00	0.00	0.00	0.14
Confort		-11.29	22.70	0.00	0.00	0.00	0.14
Apariencia		4.22	-5.19	0.00	0.00	0.00	-0.05
Cálculo	**9**	11.88	-19.53	0.00	0.00	0.00	-0.33

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		4.12	-8.35	0.00	0.00	0.00	-0.17
Confort		4.12	-8.35	0.00	0.00	0.00	-0.17
Apariencia		4.22	-5.19	0.00	0.00	0.00	-0.05
Cálculo	**10**	32.56	-13.87	0.00	0.00	0.00	0.09
Integridad		17.91	-4.58	0.00	0.00	0.00	0.11
Confort		17.91	-4.58	0.00	0.00	0.00	0.11
Apariencia		4.22	-5.19	0.00	0.00	0.00	-0.05
Cálculo	**11**	7.78	-19.89	0.00	0.00	0.00	0.03
Integridad		1.39	-8.59	0.00	0.00	0.00	0.07
Confort		1.39	-8.59	0.00	0.00	0.00	0.07
Apariencia		4.22	-5.19	0.00	0.00	0.00	-0.05
Cálculo	**12**	-12.22	-20.56	0.00	0.00	0.00	-0.36
Integridad		-11.94	-9.04	0.00	0.00	0.00	-0.19
Confort		-11.94	-9.04	0.00	0.00	0.00	-0.19
Apariencia		4.22	-5.19	0.00	0.00	0.00	-0.05
Cálculo	**13**	3.45	-7.10	0.00	0.00	0.00	-0.08
Integridad		-1.50	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		-1.50	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		4.22	-5.19	0.00	0.00	0.00	-0.05
Cálculo	**14**	6.77	-3.94	0.00	0.00	0.00	-0.35
Integridad		0.72	2.04	0.00	0.00	0.00	-0.19
Confort		0.72	2.04	0.00	0.00	0.00	-0.19
Apariencia		4.22	-5.19	0.00	0.00	0.00	-0.05
Cálculo	**15**	41.23	5.50	0.00	0.00	0.00	0.35
Integridad		23.69	8.34	0.00	0.00	0.00	0.28
Confort		23.69	8.34	0.00	0.00	0.00	0.28
Apariencia		4.22	-5.19	0.00	0.00	0.00	-0.05
Cálculo	**16**	-0.07	-4.54	0.00	0.00	0.00	0.26
Integridad		-3.85	1.64	0.00	0.00	0.00	0.22
Confort		-3.85	1.64	0.00	0.00	0.00	0.22
Apariencia		4.22	-5.19	0.00	0.00	0.00	-0.05
Cálculo	**17**	-33.40	-5.65	0.00	0.00	0.00	-0.40
Integridad		-26.06	0.90	0.00	0.00	0.00	-0.22
Confort		-26.06	0.90	0.00	0.00	0.00	-0.22
Apariencia		4.22	-5.19	0.00	0.00	0.00	-0.05
Cálculo	**18**	-7.28	16.79	0.00	0.00	0.00	0.08

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		-8.65	15.86	0.00	0.00	0.00	0.10
Confort		-8.65	15.86	0.00	0.00	0.00	0.10
Apariencia		4.22	-5.19	0.00	0.00	0.00	-0.05
Cálculo	**19**	0.49	9.18	0.00	0.00	0.00	-0.26
Integridad		-1.92	8.89	0.00	0.00	0.00	-0.14
Confort		-1.92	8.89	0.00	0.00	0.00	-0.14
Apariencia		4.22	-5.19	0.00	0.00	0.00	-0.05
Cálculo	**20**	34.95	18.62	0.00	0.00	0.00	0.44
Integridad		21.05	15.18	0.00	0.00	0.00	0.32
Confort		21.05	15.18	0.00	0.00	0.00	0.32
Apariencia		4.22	-5.19	0.00	0.00	0.00	-0.05
Cálculo	**21**	-6.35	8.57	0.00	0.00	0.00	0.35
Integridad		-6.49	8.48	0.00	0.00	0.00	0.26
Confort		-6.49	8.48	0.00	0.00	0.00	0.26
Apariencia		4.22	-5.19	0.00	0.00	0.00	-0.05
Cálculo	**22**	-39.68	7.47	0.00	0.00	0.00	-0.30
Integridad		-28.70	7.74	0.00	0.00	0.00	-0.17
Confort		-28.70	7.74	0.00	0.00	0.00	-0.17
Apariencia		4.22	-5.19	0.00	0.00	0.00	-0.05
Cálculo	**23**	-13.56	29.90	0.00	0.00	0.00	0.17
Integridad		-11.29	22.70	0.00	0.00	0.00	0.14
Confort		-11.29	22.70	0.00	0.00	0.00	0.14
Apariencia		4.22	-5.19	0.00	0.00	0.00	-0.05

Nudo : 8

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	6.57	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		4.87	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**2**	16.30	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.08
Integridad		6.49	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.05
Confort		6.49	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.05
Apariencia		4.87	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**3**	17.10	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.08

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		7.02	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.06
Confort		7.02	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.06
Apariencia		4.87	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**4**	2.00	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.09
Integridad		-3.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06
Confort		-3.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06
Apariencia		4.87	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**5**	35.19	0.04	0.00	0.00	0.00	-0.70
Integridad		19.08	0.06	0.00	0.00	0.00	-0.47
Confort		19.08	0.06	0.00	0.00	0.00	-0.47
Apariencia		4.87	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**6**	-4.86	0.03	0.00	0.00	0.00	-0.22
Integridad		-7.62	0.05	0.00	0.00	0.00	-0.14
Confort		-7.62	0.05	0.00	0.00	0.00	-0.14
Apariencia		4.87	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**7**	-37.99	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.48
Integridad		-29.71	0.02	0.00	0.00	0.00	0.32
Confort		-29.71	0.02	0.00	0.00	0.00	0.32
Apariencia		4.87	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**8**	-14.51	0.12	0.00	0.00	0.00	0.01
Integridad		-14.05	0.11	0.00	0.00	0.00	0.01
Confort		-14.05	0.11	0.00	0.00	0.00	0.01
Apariencia		4.87	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**9**	14.36	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.14
Integridad		5.19	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.09
Confort		5.19	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.09
Apariencia		4.87	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**10**	34.28	-0.07	0.00	0.00	0.00	-0.34
Integridad		18.47	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.22
Confort		18.47	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.22
Apariencia		4.87	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**11**	10.24	-0.08	0.00	0.00	0.00	-0.05
Integridad		2.45	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.03
Confort		2.45	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.03
Apariencia		4.87	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**12**	-9.63	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.37

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		-10.80	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.25
Confort		-10.80	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.25
Apariencia		4.87	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**13**	4.46	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.09
Integridad		-1.41	0.01	0.00	0.00	0.00	0.06
Confort		-1.41	0.01	0.00	0.00	0.00	0.06
Apariencia		4.87	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**14**	7.26	-0.09	0.00	0.00	0.00	0.13
Integridad		0.46	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.09
Confort		0.46	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.09
Apariencia		4.87	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**15**	40.46	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.66
Integridad		22.59	0.03	0.00	0.00	0.00	-0.44
Confort		22.59	0.03	0.00	0.00	0.00	-0.44
Apariencia		4.87	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**16**	0.40	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.17
Integridad		-4.11	0.03	0.00	0.00	0.00	-0.12
Confort		-4.11	0.03	0.00	0.00	0.00	-0.12
Apariencia		4.87	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**17**	-32.73	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.52
Integridad		-26.20	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.35
Confort		-26.20	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.35
Apariencia		4.87	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**18**	-9.24	0.08	0.00	0.00	0.00	0.06
Integridad		-10.54	0.09	0.00	0.00	0.00	0.04
Confort		-10.54	0.09	0.00	0.00	0.00	0.04
Apariencia		4.87	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**19**	-0.68	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.09
Integridad		-3.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06
Confort		-3.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06
Apariencia		4.87	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**20**	32.51	0.06	0.00	0.00	0.00	-0.70
Integridad		19.08	0.06	0.00	0.00	0.00	-0.47
Confort		19.08	0.06	0.00	0.00	0.00	-0.47
Apariencia		4.87	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**21**	-7.54	0.05	0.00	0.00	0.00	-0.22

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		-7.62	0.05	0.00	0.00	0.00	-0.14
Confort		-7.62	0.05	0.00	0.00	0.00	-0.14
Apariencia		4.87	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**22**	-40.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.48
Integridad		-29.71	0.02	0.00	0.00	0.00	0.32
Confort		-29.71	0.02	0.00	0.00	0.00	0.32
Apariencia		4.87	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**23**	-17.18	0.14	0.00	0.00	0.00	0.01
Integridad		-14.05	0.11	0.00	0.00	0.00	0.01
Confort		-14.05	0.11	0.00	0.00	0.00	0.01
Apariencia		4.87	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00

Nudo : 9

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	1.01	-11.59	0.00	0.00	0.00	-0.36
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.75	-8.58	0.00	0.00	0.00	-0.27
Cálculo	**2**	0.29	-28.67	0.00	0.00	0.00	-0.91
Integridad		-0.48	-11.39	0.00	0.00	0.00	-0.36
Confort		-0.48	-11.39	0.00	0.00	0.00	-0.36
Apariencia		0.75	-8.58	0.00	0.00	0.00	-0.27
Cálculo	**3**	0.24	-30.07	0.00	0.00	0.00	-0.95
Integridad		-0.51	-12.32	0.00	0.00	0.00	-0.39
Confort		-0.51	-12.32	0.00	0.00	0.00	-0.39
Apariencia		0.75	-8.58	0.00	0.00	0.00	-0.27
Cálculo	**4**	3.14	6.73	0.00	0.00	0.00	0.13
Integridad		1.42	12.21	0.00	0.00	0.00	0.33
Confort		1.42	12.21	0.00	0.00	0.00	0.33
Apariencia		0.75	-8.58	0.00	0.00	0.00	-0.27
Cálculo	**5**	40.27	-8.00	0.00	0.00	0.00	-0.10
Integridad		26.17	2.39	0.00	0.00	0.00	0.18
Confort		26.17	2.39	0.00	0.00	0.00	0.18
Apariencia		0.75	-8.58	0.00	0.00	0.00	-0.27
Cálculo	**6**	-2.27	-3.72	0.00	0.00	0.00	-0.06

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		-2.18	5.24	0.00	0.00	0.00	0.20
Confort		-2.18	5.24	0.00	0.00	0.00	0.20
Apariencia		0.75	-8.58	0.00	0.00	0.00	-0.27
Cálculo	**7**	-35.80	13.95	0.00	0.00	0.00	0.28
Integridad		-24.53	17.02	0.00	0.00	0.00	0.43
Confort		-24.53	17.02	0.00	0.00	0.00	0.43
Apariencia		0.75	-8.58	0.00	0.00	0.00	-0.27
Cálculo	**8**	-0.21	23.43	0.00	0.00	0.00	0.77
Integridad		-0.81	23.35	0.00	0.00	0.00	0.76
Confort		-0.81	23.35	0.00	0.00	0.00	0.76
Apariencia		0.75	-8.58	0.00	0.00	0.00	-0.27
Cálculo	**9**	1.51	-19.08	0.00	0.00	0.00	-0.66
Integridad		0.34	-5.00	0.00	0.00	0.00	-0.20
Confort		0.34	-5.00	0.00	0.00	0.00	-0.20
Apariencia		0.75	-8.58	0.00	0.00	0.00	-0.27
Cálculo	**10**	23.79	-27.92	0.00	0.00	0.00	-0.79
Integridad		15.19	-10.89	0.00	0.00	0.00	-0.28
Confort		15.19	-10.89	0.00	0.00	0.00	-0.28
Apariencia		0.75	-8.58	0.00	0.00	0.00	-0.27
Cálculo	**11**	-1.73	-25.35	0.00	0.00	0.00	-0.77
Integridad		-1.82	-9.18	0.00	0.00	0.00	-0.27
Confort		-1.82	-9.18	0.00	0.00	0.00	-0.27
Apariencia		0.75	-8.58	0.00	0.00	0.00	-0.27
Cálculo	**12**	-21.85	-14.75	0.00	0.00	0.00	-0.56
Integridad		-15.24	-2.11	0.00	0.00	0.00	-0.13
Confort		-15.24	-2.11	0.00	0.00	0.00	-0.13
Apariencia		0.75	-8.58	0.00	0.00	0.00	-0.27
Cálculo	**13**	-0.49	-9.06	0.00	0.00	0.00	-0.27
Integridad		-1.00	1.68	0.00	0.00	0.00	0.06
Confort		-1.00	1.68	0.00	0.00	0.00	0.06
Apariencia		0.75	-8.58	0.00	0.00	0.00	-0.27
Cálculo	**14**	2.75	-2.51	0.00	0.00	0.00	-0.17
Integridad		1.16	6.05	0.00	0.00	0.00	0.13
Confort		1.16	6.05	0.00	0.00	0.00	0.13
Apariencia		0.75	-8.58	0.00	0.00	0.00	-0.27
Cálculo	**15**	39.88	-17.24	0.00	0.00	0.00	-0.39

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		25.92	-3.77	0.00	0.00	0.00	-0.02
Confort		25.92	-3.77	0.00	0.00	0.00	-0.02
Apariencia		0.75	-8.58	0.00	0.00	0.00	-0.27
Cálculo	**16**	-2.65	-12.96	0.00	0.00	0.00	-0.36
Integridad		-2.44	-0.92	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		-2.44	-0.92	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.75	-8.58	0.00	0.00	0.00	-0.27
Cálculo	**17**	-36.18	4.71	0.00	0.00	0.00	-0.01
Integridad		-24.79	10.86	0.00	0.00	0.00	0.23
Confort		-24.79	10.86	0.00	0.00	0.00	0.23
Apariencia		0.75	-8.58	0.00	0.00	0.00	-0.27
Cálculo	**18**	-0.59	14.19	0.00	0.00	0.00	0.47
Integridad		-1.07	17.18	0.00	0.00	0.00	0.56
Confort		-1.07	17.18	0.00	0.00	0.00	0.56
Apariencia		0.75	-8.58	0.00	0.00	0.00	-0.27
Cálculo	**19**	2.73	11.45	0.00	0.00	0.00	0.27
Integridad		1.42	12.21	0.00	0.00	0.00	0.33
Confort		1.42	12.21	0.00	0.00	0.00	0.33
Apariencia		0.75	-8.58	0.00	0.00	0.00	-0.27
Cálculo	**20**	39.86	-3.27	0.00	0.00	0.00	0.05
Integridad		26.17	2.39	0.00	0.00	0.00	0.18
Confort		26.17	2.39	0.00	0.00	0.00	0.18
Apariencia		0.75	-8.58	0.00	0.00	0.00	-0.27
Cálculo	**21**	-2.68	1.00	0.00	0.00	0.00	0.08
Integridad		-2.18	5.24	0.00	0.00	0.00	0.20
Confort		-2.18	5.24	0.00	0.00	0.00	0.20
Apariencia		0.75	-8.58	0.00	0.00	0.00	-0.27
Cálculo	**22**	-36.21	18.67	0.00	0.00	0.00	0.43
Integridad		-24.53	17.02	0.00	0.00	0.00	0.43
Confort		-24.53	17.02	0.00	0.00	0.00	0.43
Apariencia		0.75	-8.58	0.00	0.00	0.00	-0.27
Cálculo	**23**	-0.62	28.15	0.00	0.00	0.00	0.92
Integridad		-0.81	23.35	0.00	0.00	0.00	0.76
Confort		-0.81	23.35	0.00	0.00	0.00	0.76
Apariencia		0.75	-8.58	0.00	0.00	0.00	-0.27

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Nudo : 10

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	2.02	-21.88	0.00	0.00	0.00	-0.23
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		1.50	-16.21	0.00	0.00	0.00	-0.17
Cálculo	**2**	2.81	-54.30	0.00	0.00	0.00	-0.56
Integridad		0.53	-21.61	0.00	0.00	0.00	-0.22
Confort		0.53	-21.61	0.00	0.00	0.00	-0.22
Apariencia		1.50	-16.21	0.00	0.00	0.00	-0.17
Cálculo	**3**	2.88	-56.97	0.00	0.00	0.00	-0.59
Integridad		0.57	-23.39	0.00	0.00	0.00	-0.24
Confort		0.57	-23.39	0.00	0.00	0.00	-0.24
Apariencia		1.50	-16.21	0.00	0.00	0.00	-0.17
Cálculo	**4**	3.09	7.08	0.00	0.00	0.00	-0.11
Integridad		0.71	19.31	0.00	0.00	0.00	0.08
Confort		0.71	19.31	0.00	0.00	0.00	0.08
Apariencia		1.50	-16.21	0.00	0.00	0.00	-0.17
Cálculo	**5**	40.14	-6.68	0.00	0.00	0.00	0.16
Integridad		25.41	10.13	0.00	0.00	0.00	0.26
Confort		25.41	10.13	0.00	0.00	0.00	0.26
Apariencia		1.50	-16.21	0.00	0.00	0.00	-0.17
Cálculo	**6**	-2.34	-2.91	0.00	0.00	0.00	0.12
Integridad		-2.91	12.65	0.00	0.00	0.00	0.23
Confort		-2.91	12.65	0.00	0.00	0.00	0.23
Apariencia		1.50	-16.21	0.00	0.00	0.00	-0.17
Cálculo	**7**	-36.18	17.73	0.00	0.00	0.00	-0.05
Integridad		-25.47	26.41	0.00	0.00	0.00	0.11
Confort		-25.47	26.41	0.00	0.00	0.00	0.11
Apariencia		1.50	-16.21	0.00	0.00	0.00	-0.17
Cálculo	**8**	-2.32	45.41	0.00	0.00	0.00	0.49
Integridad		-2.89	44.86	0.00	0.00	0.00	0.47
Confort		-2.89	44.86	0.00	0.00	0.00	0.47
Apariencia		1.50	-16.21	0.00	0.00	0.00	-0.17
Cálculo	**9**	3.52	-39.59	0.00	0.00	0.00	-0.52

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		1.00	-11.81	0.00	0.00	0.00	-0.19
Confort		1.00	-11.81	0.00	0.00	0.00	-0.19
Apariencia		1.50	-16.21	0.00	0.00	0.00	-0.17
Cálculo	**10**	25.75	-47.85	0.00	0.00	0.00	-0.36
Integridad		15.82	-17.32	0.00	0.00	0.00	-0.09
Confort		15.82	-17.32	0.00	0.00	0.00	-0.09
Apariencia		1.50	-16.21	0.00	0.00	0.00	-0.17
Cálculo	**11**	0.26	-45.59	0.00	0.00	0.00	-0.38
Integridad		-1.17	-15.81	0.00	0.00	0.00	-0.11
Confort		-1.17	-15.81	0.00	0.00	0.00	-0.11
Apariencia		1.50	-16.21	0.00	0.00	0.00	-0.17
Cálculo	**12**	-20.04	-33.21	0.00	0.00	0.00	-0.49
Integridad		-14.71	-7.55	0.00	0.00	0.00	-0.17
Confort		-14.71	-7.55	0.00	0.00	0.00	-0.17
Apariencia		1.50	-16.21	0.00	0.00	0.00	-0.17
Cálculo	**13**	0.27	-16.60	0.00	0.00	0.00	-0.16
Integridad		-1.16	3.52	0.00	0.00	0.00	0.04
Confort		-1.16	3.52	0.00	0.00	0.00	0.04
Apariencia		1.50	-16.21	0.00	0.00	0.00	-0.17
Cálculo	**14**	3.52	-10.47	0.00	0.00	0.00	-0.29
Integridad		1.00	7.61	0.00	0.00	0.00	-0.04
Confort		1.00	7.61	0.00	0.00	0.00	-0.04
Apariencia		1.50	-16.21	0.00	0.00	0.00	-0.17
Cálculo	**15**	40.57	-24.23	0.00	0.00	0.00	-0.02
Integridad		25.70	-1.57	0.00	0.00	0.00	0.14
Confort		25.70	-1.57	0.00	0.00	0.00	0.14
Apariencia		1.50	-16.21	0.00	0.00	0.00	-0.17
Cálculo	**16**	-1.91	-20.46	0.00	0.00	0.00	-0.07
Integridad		-2.62	0.95	0.00	0.00	0.00	0.11
Confort		-2.62	0.95	0.00	0.00	0.00	0.11
Apariencia		1.50	-16.21	0.00	0.00	0.00	-0.17
Cálculo	**17**	-35.75	0.18	0.00	0.00	0.00	-0.24
Integridad		-25.18	14.71	0.00	0.00	0.00	-0.01
Confort		-25.18	14.71	0.00	0.00	0.00	-0.01
Apariencia		1.50	-16.21	0.00	0.00	0.00	-0.17
Cálculo	**18**	-1.89	27.86	0.00	0.00	0.00	0.30

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		-2.61	33.16	0.00	0.00	0.00	0.35
Confort		-2.61	33.16	0.00	0.00	0.00	0.35
Apariencia		1.50	-16.21	0.00	0.00	0.00	-0.17
Cálculo	**19**	2.27	15.99	0.00	0.00	0.00	-0.02
Integridad		0.71	19.31	0.00	0.00	0.00	0.08
Confort		0.71	19.31	0.00	0.00	0.00	0.08
Apariencia		1.50	-16.21	0.00	0.00	0.00	-0.17
Cálculo	**20**	39.32	2.23	0.00	0.00	0.00	0.25
Integridad		25.41	10.13	0.00	0.00	0.00	0.26
Confort		25.41	10.13	0.00	0.00	0.00	0.26
Apariencia		1.50	-16.21	0.00	0.00	0.00	-0.17
Cálculo	**21**	-3.16	6.00	0.00	0.00	0.00	0.21
Integridad		-2.91	12.65	0.00	0.00	0.00	0.23
Confort		-2.91	12.65	0.00	0.00	0.00	0.23
Apariencia		1.50	-16.21	0.00	0.00	0.00	-0.17
Cálculo	**22**	-37.00	26.64	0.00	0.00	0.00	0.04
Integridad		-25.47	26.41	0.00	0.00	0.00	0.11
Confort		-25.47	26.41	0.00	0.00	0.00	0.11
Apariencia		1.50	-16.21	0.00	0.00	0.00	-0.17
Cálculo	**23**	-3.14	54.32	0.00	0.00	0.00	0.58
Integridad		-2.89	44.86	0.00	0.00	0.00	0.47
Confort		-2.89	44.86	0.00	0.00	0.00	0.47
Apariencia		1.50	-16.21	0.00	0.00	0.00	-0.17

Nudo : 11

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	2.79	-21.21	0.00	0.00	0.00	0.24
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		2.06	-15.71	0.00	0.00	0.00	0.18
Cálculo	**2**	4.73	-52.18	0.00	0.00	0.00	0.60
Integridad		1.29	-20.64	0.00	0.00	0.00	0.24
Confort		1.29	-20.64	0.00	0.00	0.00	0.24
Apariencia		2.06	-15.71	0.00	0.00	0.00	0.18
Cálculo	**3**	4.89	-54.73	0.00	0.00	0.00	0.63

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		1.40	-22.35	0.00	0.00	0.00	0.26
Confort		1.40	-22.35	0.00	0.00	0.00	0.26
Apariencia		2.06	-15.71	0.00	0.00	0.00	0.18
Cálculo	**4**	3.02	-6.30	0.00	0.00	0.00	-0.13
Integridad		0.16	9.94	0.00	0.00	0.00	-0.25
Confort		0.16	9.94	0.00	0.00	0.00	-0.25
Apariencia		2.06	-15.71	0.00	0.00	0.00	0.18
Cálculo	**5**	40.05	7.28	0.00	0.00	0.00	0.11
Integridad		24.84	19.00	0.00	0.00	0.00	-0.09
Confort		24.84	19.00	0.00	0.00	0.00	-0.09
Apariencia		2.06	-15.71	0.00	0.00	0.00	0.18
Cálculo	**6**	-2.42	8.07	0.00	0.00	0.00	0.07
Integridad		-3.47	19.52	0.00	0.00	0.00	-0.11
Confort		-3.47	19.52	0.00	0.00	0.00	-0.11
Apariencia		2.06	-15.71	0.00	0.00	0.00	0.18
Cálculo	**7**	-36.51	2.08	0.00	0.00	0.00	-0.25
Integridad		-26.20	15.53	0.00	0.00	0.00	-0.33
Confort		-26.20	15.53	0.00	0.00	0.00	-0.33
Apariencia		2.06	-15.71	0.00	0.00	0.00	0.18
Cálculo	**8**	-3.86	44.16	0.00	0.00	0.00	-0.51
Integridad		-4.43	43.58	0.00	0.00	0.00	-0.50
Confort		-4.43	43.58	0.00	0.00	0.00	-0.50
Apariencia		2.06	-15.71	0.00	0.00	0.00	0.18
Cálculo	**9**	5.03	-45.78	0.00	0.00	0.00	0.41
Integridad		1.50	-16.38	0.00	0.00	0.00	0.11
Confort		1.50	-16.38	0.00	0.00	0.00	0.11
Apariencia		2.06	-15.71	0.00	0.00	0.00	0.18
Cálculo	**10**	27.25	-37.63	0.00	0.00	0.00	0.55
Integridad		16.31	-10.95	0.00	0.00	0.00	0.21
Confort		16.31	-10.95	0.00	0.00	0.00	0.21
Apariencia		2.06	-15.71	0.00	0.00	0.00	0.18
Cálculo	**11**	1.77	-37.16	0.00	0.00	0.00	0.53
Integridad		-0.68	-10.63	0.00	0.00	0.00	0.20
Confort		-0.68	-10.63	0.00	0.00	0.00	0.20
Apariencia		2.06	-15.71	0.00	0.00	0.00	0.18
Cálculo	**12**	-18.69	-40.75	0.00	0.00	0.00	0.34

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		-14.32	-13.03	0.00	0.00	0.00	0.07
Confort		-14.32	-13.03	0.00	0.00	0.00	0.07
Apariencia		2.06	-15.71	0.00	0.00	0.00	0.18
Cálculo	**13**	0.90	-15.51	0.00	0.00	0.00	0.18
Integridad		-1.26	3.80	0.00	0.00	0.00	-0.04
Confort		-1.26	3.80	0.00	0.00	0.00	-0.04
Apariencia		2.06	-15.71	0.00	0.00	0.00	0.18
Cálculo	**14**	4.08	-23.06	0.00	0.00	0.00	0.06
Integridad		0.86	-1.23	0.00	0.00	0.00	-0.12
Confort		0.86	-1.23	0.00	0.00	0.00	-0.12
Apariencia		2.06	-15.71	0.00	0.00	0.00	0.18
Cálculo	**15**	41.10	-9.48	0.00	0.00	0.00	0.31
Integridad		25.54	7.82	0.00	0.00	0.00	0.05
Confort		25.54	7.82	0.00	0.00	0.00	0.05
Apariencia		2.06	-15.71	0.00	0.00	0.00	0.18
Cálculo	**16**	-1.36	-8.69	0.00	0.00	0.00	0.27
Integridad		-2.77	8.35	0.00	0.00	0.00	0.02
Confort		-2.77	8.35	0.00	0.00	0.00	0.02
Apariencia		2.06	-15.71	0.00	0.00	0.00	0.18
Cálculo	**17**	-35.46	-14.68	0.00	0.00	0.00	-0.05
Integridad		-25.50	4.35	0.00	0.00	0.00	-0.19
Confort		-25.50	4.35	0.00	0.00	0.00	-0.19
Apariencia		2.06	-15.71	0.00	0.00	0.00	0.18
Cálculo	**18**	-2.81	27.40	0.00	0.00	0.00	-0.31
Integridad		-3.73	32.41	0.00	0.00	0.00	-0.37
Confort		-3.73	32.41	0.00	0.00	0.00	-0.37
Apariencia		2.06	-15.71	0.00	0.00	0.00	0.18
Cálculo	**19**	1.89	2.34	0.00	0.00	0.00	-0.23
Integridad		0.16	9.94	0.00	0.00	0.00	-0.25
Confort		0.16	9.94	0.00	0.00	0.00	-0.25
Apariencia		2.06	-15.71	0.00	0.00	0.00	0.18
Cálculo	**20**	38.92	15.92	0.00	0.00	0.00	0.01
Integridad		24.84	19.00	0.00	0.00	0.00	-0.09
Confort		24.84	19.00	0.00	0.00	0.00	-0.09
Apariencia		2.06	-15.71	0.00	0.00	0.00	0.18
Cálculo	**21**	-3.55	16.71	0.00	0.00	0.00	-0.03

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		-3.47	19.52	0.00	0.00	0.00	-0.11
Confort		-3.47	19.52	0.00	0.00	0.00	-0.11
Apariencia		2.06	-15.71	0.00	0.00	0.00	0.18
Cálculo	**22**	-37.65	10.72	0.00	0.00	0.00	-0.35
Integridad		-26.20	15.53	0.00	0.00	0.00	-0.33
Confort		-26.20	15.53	0.00	0.00	0.00	-0.33
Apariencia		2.06	-15.71	0.00	0.00	0.00	0.18
Cálculo	**23**	-4.99	52.80	0.00	0.00	0.00	-0.60
Integridad		-4.43	43.58	0.00	0.00	0.00	-0.50
Confort		-4.43	43.58	0.00	0.00	0.00	-0.50
Apariencia		2.06	-15.71	0.00	0.00	0.00	0.18

Nudo : 12

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	3.81	-10.83	0.00	0.00	0.00	0.35
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		2.82	-8.02	0.00	0.00	0.00	0.26
Cálculo	**2**	7.28	-26.23	0.00	0.00	0.00	0.88
Integridad		2.31	-10.27	0.00	0.00	0.00	0.35
Confort		2.31	-10.27	0.00	0.00	0.00	0.35
Apariencia		2.82	-8.02	0.00	0.00	0.00	0.26
Cálculo	**3**	7.56	-27.50	0.00	0.00	0.00	0.92
Integridad		2.50	-11.11	0.00	0.00	0.00	0.38
Confort		2.50	-11.11	0.00	0.00	0.00	0.38
Apariencia		2.82	-8.02	0.00	0.00	0.00	0.26
Cálculo	**4**	2.98	-6.70	0.00	0.00	0.00	0.11
Integridad		-0.55	2.75	0.00	0.00	0.00	-0.16
Confort		-0.55	2.75	0.00	0.00	0.00	-0.16
Apariencia		2.82	-8.02	0.00	0.00	0.00	0.26
Cálculo	**5**	40.01	6.91	0.00	0.00	0.00	-0.13
Integridad		24.14	11.83	0.00	0.00	0.00	-0.32
Confort		24.14	11.83	0.00	0.00	0.00	-0.32
Apariencia		2.82	-8.02	0.00	0.00	0.00	0.26
Cálculo	**6**	-2.55	6.75	0.00	0.00	0.00	-0.14

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		-4.24	11.72	0.00	0.00	0.00	-0.33
Confort		-4.24	11.72	0.00	0.00	0.00	-0.33
Apariencia		2.82	-8.02	0.00	0.00	0.00	0.26
Cálculo	**7**	-37.02	-2.99	0.00	0.00	0.00	-0.04
Integridad		-27.22	5.23	0.00	0.00	0.00	-0.26
Confort		-27.22	5.23	0.00	0.00	0.00	-0.26
Apariencia		2.82	-8.02	0.00	0.00	0.00	0.26
Cálculo	**8**	-5.98	22.08	0.00	0.00	0.00	-0.75
Integridad		-6.52	21.94	0.00	0.00	0.00	-0.73
Confort		-6.52	21.94	0.00	0.00	0.00	-0.73
Apariencia		2.82	-8.02	0.00	0.00	0.00	0.26
Cálculo	**9**	7.06	-25.02	0.00	0.00	0.00	0.77
Integridad		2.17	-9.46	0.00	0.00	0.00	0.28
Confort		2.17	-9.46	0.00	0.00	0.00	0.28
Apariencia		2.82	-8.02	0.00	0.00	0.00	0.26
Cálculo	**10**	29.29	-16.85	0.00	0.00	0.00	0.63
Integridad		16.99	-4.01	0.00	0.00	0.00	0.18
Confort		16.99	-4.01	0.00	0.00	0.00	0.18
Apariencia		2.82	-8.02	0.00	0.00	0.00	0.26
Cálculo	**11**	3.75	-16.95	0.00	0.00	0.00	0.62
Integridad		-0.04	-4.08	0.00	0.00	0.00	0.18
Confort		-0.04	-4.08	0.00	0.00	0.00	0.18
Apariencia		2.82	-8.02	0.00	0.00	0.00	0.26
Cálculo	**12**	-16.94	-22.80	0.00	0.00	0.00	0.68
Integridad		-13.83	-7.98	0.00	0.00	0.00	0.22
Confort		-13.83	-7.98	0.00	0.00	0.00	0.22
Apariencia		2.82	-8.02	0.00	0.00	0.00	0.26
Cálculo	**13**	1.69	-7.75	0.00	0.00	0.00	0.26
Integridad		-1.41	2.05	0.00	0.00	0.00	-0.06
Confort		-1.41	2.05	0.00	0.00	0.00	-0.06
Apariencia		2.82	-8.02	0.00	0.00	0.00	0.26
Cálculo	**14**	4.85	-15.03	0.00	0.00	0.00	0.39
Integridad		0.70	-2.80	0.00	0.00	0.00	0.02
Confort		0.70	-2.80	0.00	0.00	0.00	0.02
Apariencia		2.82	-8.02	0.00	0.00	0.00	0.26
Cálculo	**15**	41.89	-1.42	0.00	0.00	0.00	0.16

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		25.39	6.27	0.00	0.00	0.00	-0.13
Confort		25.39	6.27	0.00	0.00	0.00	-0.13
Apariencia		2.82	-8.02	0.00	0.00	0.00	0.26
Cálculo	**16**	-0.67	-1.58	0.00	0.00	0.00	0.14
Integridad		-2.98	6.17	0.00	0.00	0.00	-0.14
Confort		-2.98	6.17	0.00	0.00	0.00	-0.14
Apariencia		2.82	-8.02	0.00	0.00	0.00	0.26
Cálculo	**17**	-35.14	-11.33	0.00	0.00	0.00	0.24
Integridad		-25.97	-0.33	0.00	0.00	0.00	-0.07
Confort		-25.97	-0.33	0.00	0.00	0.00	-0.07
Apariencia		2.82	-8.02	0.00	0.00	0.00	0.26
Cálculo	**18**	-4.10	13.75	0.00	0.00	0.00	-0.47
Integridad		-5.27	16.38	0.00	0.00	0.00	-0.55
Confort		-5.27	16.38	0.00	0.00	0.00	-0.55
Apariencia		2.82	-8.02	0.00	0.00	0.00	0.26
Cálculo	**19**	1.43	-2.29	0.00	0.00	0.00	-0.04
Integridad		-0.55	2.75	0.00	0.00	0.00	-0.16
Confort		-0.55	2.75	0.00	0.00	0.00	-0.16
Apariencia		2.82	-8.02	0.00	0.00	0.00	0.26
Cálculo	**20**	38.46	11.32	0.00	0.00	0.00	-0.27
Integridad		24.14	11.83	0.00	0.00	0.00	-0.32
Confort		24.14	11.83	0.00	0.00	0.00	-0.32
Apariencia		2.82	-8.02	0.00	0.00	0.00	0.26
Cálculo	**21**	-4.10	11.17	0.00	0.00	0.00	-0.29
Integridad		-4.24	11.72	0.00	0.00	0.00	-0.33
Confort		-4.24	11.72	0.00	0.00	0.00	-0.33
Apariencia		2.82	-8.02	0.00	0.00	0.00	0.26
Cálculo	**22**	-38.57	1.42	0.00	0.00	0.00	-0.18
Integridad		-27.22	5.23	0.00	0.00	0.00	-0.26
Confort		-27.22	5.23	0.00	0.00	0.00	-0.26
Apariencia		2.82	-8.02	0.00	0.00	0.00	0.26
Cálculo	**23**	-7.53	26.49	0.00	0.00	0.00	-0.89
Integridad		-6.52	21.94	0.00	0.00	0.00	-0.73
Confort		-6.52	21.94	0.00	0.00	0.00	-0.73
Apariencia		2.82	-8.02	0.00	0.00	0.00	0.26

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Nudo : 13

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	4.97	-1.37	0.00	0.00	0.00	-0.19
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		3.68	-1.02	0.00	0.00	0.00	-0.14
Cálculo	**2**	10.74	-8.39	0.00	0.00	0.00	-0.63
Integridad		3.85	-4.68	0.00	0.00	0.00	-0.29
Confort		3.85	-4.68	0.00	0.00	0.00	-0.29
Apariencia		3.68	-1.02	0.00	0.00	0.00	-0.14
Cálculo	**3**	11.22	-8.97	0.00	0.00	0.00	-0.66
Integridad		4.17	-5.07	0.00	0.00	0.00	-0.32
Confort		4.17	-5.07	0.00	0.00	0.00	-0.32
Apariencia		3.68	-1.02	0.00	0.00	0.00	-0.14
Cálculo	**4**	2.25	10.45	0.00	0.00	0.00	0.14
Integridad		-1.81	7.88	0.00	0.00	0.00	0.22
Confort		-1.81	7.88	0.00	0.00	0.00	0.22
Apariencia		3.68	-1.02	0.00	0.00	0.00	-0.14
Cálculo	**5**	39.28	0.59	0.00	0.00	0.00	0.28
Integridad		22.87	1.30	0.00	0.00	0.00	0.31
Confort		22.87	1.30	0.00	0.00	0.00	0.31
Apariencia		3.68	-1.02	0.00	0.00	0.00	-0.14
Cálculo	**6**	-2.72	-3.94	0.00	0.00	0.00	0.09
Integridad		-5.13	-1.71	0.00	0.00	0.00	0.18
Confort		-5.13	-1.71	0.00	0.00	0.00	0.18
Apariencia		3.68	-1.02	0.00	0.00	0.00	-0.14
Cálculo	**7**	-38.00	9.55	0.00	0.00	0.00	0.12
Integridad		-28.65	7.28	0.00	0.00	0.00	0.21
Confort		-28.65	7.28	0.00	0.00	0.00	0.21
Apariencia		3.68	-1.02	0.00	0.00	0.00	-0.14
Cálculo	**8**	-9.25	10.94	0.00	0.00	0.00	0.63
Integridad		-9.48	8.21	0.00	0.00	0.00	0.55
Confort		-9.48	8.21	0.00	0.00	0.00	0.55
Apariencia		3.68	-1.02	0.00	0.00	0.00	-0.14
Cálculo	**9**	9.59	-1.88	0.00	0.00	0.00	-0.47

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		3.08	-0.34	0.00	0.00	0.00	-0.19
Confort		3.08	-0.34	0.00	0.00	0.00	-0.19
Apariencia		3.68	-1.02	0.00	0.00	0.00	-0.14
Cálculo	**10**	31.80	-7.80	0.00	0.00	0.00	-0.38
Integridad		17.89	-4.28	0.00	0.00	0.00	-0.13
Confort		17.89	-4.28	0.00	0.00	0.00	-0.13
Apariencia		3.68	-1.02	0.00	0.00	0.00	-0.14
Cálculo	**11**	6.60	-10.51	0.00	0.00	0.00	-0.50
Integridad		1.09	-6.09	0.00	0.00	0.00	-0.21
Confort		1.09	-6.09	0.00	0.00	0.00	-0.21
Apariencia		3.68	-1.02	0.00	0.00	0.00	-0.14
Cálculo	**12**	-14.56	-2.42	0.00	0.00	0.00	-0.47
Integridad		-13.02	-0.70	0.00	0.00	0.00	-0.19
Confort		-13.02	-0.70	0.00	0.00	0.00	-0.19
Apariencia		3.68	-1.02	0.00	0.00	0.00	-0.14
Cálculo	**13**	2.69	-1.59	0.00	0.00	0.00	-0.17
Integridad		-1.52	-0.14	0.00	0.00	0.00	0.01
Confort		-1.52	-0.14	0.00	0.00	0.00	0.01
Apariencia		3.68	-1.02	0.00	0.00	0.00	-0.14
Cálculo	**14**	5.38	6.65	0.00	0.00	0.00	-0.10
Integridad		0.27	5.35	0.00	0.00	0.00	0.06
Confort		0.27	5.35	0.00	0.00	0.00	0.06
Apariencia		3.68	-1.02	0.00	0.00	0.00	-0.14
Cálculo	**15**	42.40	-3.21	0.00	0.00	0.00	0.04
Integridad		24.95	-1.23	0.00	0.00	0.00	0.15
Confort		24.95	-1.23	0.00	0.00	0.00	0.15
Apariencia		3.68	-1.02	0.00	0.00	0.00	-0.14
Cálculo	**16**	0.40	-7.74	0.00	0.00	0.00	-0.15
Integridad		-3.05	-4.25	0.00	0.00	0.00	0.03
Confort		-3.05	-4.25	0.00	0.00	0.00	0.03
Apariencia		3.68	-1.02	0.00	0.00	0.00	-0.14
Cálculo	**17**	-34.88	5.75	0.00	0.00	0.00	-0.11
Integridad		-26.56	4.75	0.00	0.00	0.00	0.05
Confort		-26.56	4.75	0.00	0.00	0.00	0.05
Apariencia		3.68	-1.02	0.00	0.00	0.00	-0.14
Cálculo	**18**	-6.13	7.14	0.00	0.00	0.00	0.39

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		-7.40	5.67	0.00	0.00	0.00	0.39
Confort		-7.40	5.67	0.00	0.00	0.00	0.39
Apariencia		3.68	-1.02	0.00	0.00	0.00	-0.14
Cálculo	**19**	0.23	11.01	0.00	0.00	0.00	0.21
Integridad		-1.81	7.88	0.00	0.00	0.00	0.22
Confort		-1.81	7.88	0.00	0.00	0.00	0.22
Apariencia		3.68	-1.02	0.00	0.00	0.00	-0.14
Cálculo	**20**	37.25	1.14	0.00	0.00	0.00	0.36
Integridad		22.87	1.30	0.00	0.00	0.00	0.31
Confort		22.87	1.30	0.00	0.00	0.00	0.31
Apariencia		3.68	-1.02	0.00	0.00	0.00	-0.14
Cálculo	**21**	-4.75	-3.38	0.00	0.00	0.00	0.17
Integridad		-5.13	-1.71	0.00	0.00	0.00	0.18
Confort		-5.13	-1.71	0.00	0.00	0.00	0.18
Apariencia		3.68	-1.02	0.00	0.00	0.00	-0.14
Cálculo	**22**	-40.03	10.11	0.00	0.00	0.00	0.20
Integridad		-28.65	7.28	0.00	0.00	0.00	0.21
Confort		-28.65	7.28	0.00	0.00	0.00	0.21
Apariencia		3.68	-1.02	0.00	0.00	0.00	-0.14
Cálculo	**23**	-11.28	11.50	0.00	0.00	0.00	0.71
Integridad		-9.48	8.21	0.00	0.00	0.00	0.55
Confort		-9.48	8.21	0.00	0.00	0.00	0.55
Apariencia		3.68	-1.02	0.00	0.00	0.00	-0.14

Nudo : 14

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	5.93	-5.08	0.00	0.00	0.00	0.16
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		4.39	-3.76	0.00	0.00	0.00	0.12
Cálculo	**2**	13.97	-18.26	0.00	0.00	0.00	0.55
Integridad		5.36	-8.79	0.00	0.00	0.00	0.26
Confort		5.36	-8.79	0.00	0.00	0.00	0.26
Apariencia		4.39	-3.76	0.00	0.00	0.00	0.12
Cálculo	**3**	14.63	-19.35	0.00	0.00	0.00	0.58

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		5.80	-9.51	0.00	0.00	0.00	0.28
Confort		5.80	-9.51	0.00	0.00	0.00	0.28
Apariencia		4.39	-3.76	0.00	0.00	0.00	0.12
Cálculo	**4**	1.71	-2.08	0.00	0.00	0.00	-0.08
Integridad		-2.81	2.00	0.00	0.00	0.00	-0.16
Confort		-2.81	2.00	0.00	0.00	0.00	-0.16
Apariencia		4.39	-3.76	0.00	0.00	0.00	0.12
Cálculo	**5**	37.91	20.48	0.00	0.00	0.00	-0.24
Integridad		21.32	17.04	0.00	0.00	0.00	-0.27
Confort		21.32	17.04	0.00	0.00	0.00	-0.27
Apariencia		4.39	-3.76	0.00	0.00	0.00	0.12
Cálculo	**6**	-3.48	10.14	0.00	0.00	0.00	-0.14
Integridad		-6.27	10.14	0.00	0.00	0.00	-0.20
Confort		-6.27	10.14	0.00	0.00	0.00	-0.20
Apariencia		4.39	-3.76	0.00	0.00	0.00	0.12
Cálculo	**7**	-38.82	-6.27	0.00	0.00	0.00	-0.13
Integridad		-29.83	-0.79	0.00	0.00	0.00	-0.19
Confort		-29.83	-0.79	0.00	0.00	0.00	-0.19
Apariencia		4.39	-3.76	0.00	0.00	0.00	0.12
Cálculo	**8**	-12.30	17.92	0.00	0.00	0.00	-0.58
Integridad		-12.15	15.34	0.00	0.00	0.00	-0.49
Confort		-12.15	15.34	0.00	0.00	0.00	-0.49
Apariencia		4.39	-3.76	0.00	0.00	0.00	0.12
Cálculo	**9**	12.10	-17.55	0.00	0.00	0.00	0.44
Integridad		4.11	-8.31	0.00	0.00	0.00	0.19
Confort		4.11	-8.31	0.00	0.00	0.00	0.19
Apariencia		4.39	-3.76	0.00	0.00	0.00	0.12
Cálculo	**10**	33.82	-4.02	0.00	0.00	0.00	0.34
Integridad		18.59	0.71	0.00	0.00	0.00	0.12
Confort		18.59	0.71	0.00	0.00	0.00	0.12
Apariencia		4.39	-3.76	0.00	0.00	0.00	0.12
Cálculo	**11**	8.98	-10.22	0.00	0.00	0.00	0.40
Integridad		2.04	-3.43	0.00	0.00	0.00	0.16
Confort		2.04	-3.43	0.00	0.00	0.00	0.16
Apariencia		4.39	-3.76	0.00	0.00	0.00	0.12
Cálculo	**12**	-12.22	-20.06	0.00	0.00	0.00	0.41

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		-12.10	-9.99	0.00	0.00	0.00	0.17
Confort		-12.10	-9.99	0.00	0.00	0.00	0.17
Apariencia		4.39	-3.76	0.00	0.00	0.00	0.12
Cálculo	**13**	3.69	-5.55	0.00	0.00	0.00	0.14
Integridad		-1.49	-0.31	0.00	0.00	0.00	-0.01
Confort		-1.49	-0.31	0.00	0.00	0.00	-0.01
Apariencia		4.39	-3.76	0.00	0.00	0.00	0.12
Cálculo	**14**	6.06	-9.22	0.00	0.00	0.00	0.13
Integridad		0.09	-2.76	0.00	0.00	0.00	-0.02
Confort		0.09	-2.76	0.00	0.00	0.00	-0.02
Apariencia		4.39	-3.76	0.00	0.00	0.00	0.12
Cálculo	**15**	42.26	13.34	0.00	0.00	0.00	-0.03
Integridad		24.22	12.28	0.00	0.00	0.00	-0.13
Confort		24.22	12.28	0.00	0.00	0.00	-0.13
Apariencia		4.39	-3.76	0.00	0.00	0.00	0.12
Cálculo	**16**	0.87	3.00	0.00	0.00	0.00	0.07
Integridad		-3.37	5.39	0.00	0.00	0.00	-0.06
Confort		-3.37	5.39	0.00	0.00	0.00	-0.06
Apariencia		4.39	-3.76	0.00	0.00	0.00	0.12
Cálculo	**17**	-34.47	-13.40	0.00	0.00	0.00	0.08
Integridad		-26.93	-5.55	0.00	0.00	0.00	-0.05
Confort		-26.93	-5.55	0.00	0.00	0.00	-0.05
Apariencia		4.39	-3.76	0.00	0.00	0.00	0.12
Cálculo	**18**	-7.95	10.79	0.00	0.00	0.00	-0.37
Integridad		-9.25	10.58	0.00	0.00	0.00	-0.35
Confort		-9.25	10.58	0.00	0.00	0.00	-0.35
Apariencia		4.39	-3.76	0.00	0.00	0.00	0.12
Cálculo	**19**	-0.71	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.14
Integridad		-2.81	2.00	0.00	0.00	0.00	-0.16
Confort		-2.81	2.00	0.00	0.00	0.00	-0.16
Apariencia		4.39	-3.76	0.00	0.00	0.00	0.12
Cálculo	**20**	35.49	22.54	0.00	0.00	0.00	-0.31
Integridad		21.32	17.04	0.00	0.00	0.00	-0.27
Confort		21.32	17.04	0.00	0.00	0.00	-0.27
Apariencia		4.39	-3.76	0.00	0.00	0.00	0.12
Cálculo	**21**	-5.89	12.20	0.00	0.00	0.00	-0.21

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		-6.27	10.14	0.00	0.00	0.00	-0.20
Confort		-6.27	10.14	0.00	0.00	0.00	-0.20
Apariencia		4.39	-3.76	0.00	0.00	0.00	0.12
Cálculo	**22**	-41.23	-4.20	0.00	0.00	0.00	-0.20
Integridad		-29.83	-0.79	0.00	0.00	0.00	-0.19
Confort		-29.83	-0.79	0.00	0.00	0.00	-0.19
Apariencia		4.39	-3.76	0.00	0.00	0.00	0.12
Cálculo	**23**	-14.72	19.99	0.00	0.00	0.00	-0.64
Integridad		-12.15	15.34	0.00	0.00	0.00	-0.49
Confort		-12.15	15.34	0.00	0.00	0.00	-0.49
Apariencia		4.39	-3.76	0.00	0.00	0.00	0.12

Cálculo : Incluye los desplazamientos asociados a las combinaciones de cálculo aplicando los coeficientes de ponderación que figuran en el cuadro de combinaciones (coeficientes : 1.35; 1.50; 1.05 ...). Estos resultados corresponden al análisis realizado : Primer ó segundo orden.

Integridad : (Según CTE), correponde a los desplazamientos que afectan a los daños de los elementos constructivos. Se realiza el cálculo siempre en primer orden con los coeficientes de simultaneidad de la norma en la combinación característica (coeficientes : 1; 0.7; 0.6 ...). Considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento.

Apariencia: (Según CTE), afecta a la apariencia de la obra. Se realiza el cálculo siempre en primer orden en la combinación casi permanente. (coeficientes : 1; 0.3 ...).

Confort: (Según CTE), ligada a reducir el efecto de las vibraciones. Para su cálculo se tiene en cuenta las componentes instantáneas de las cargas variables en la combinación característica.

Giro de los nudos libres: Se corresponde con el de las barras enlazadas rígidamente en el nudo, pero no de aquellas de enlace semirrígido, cuyo giro total corresponderá al del nudo más el momento de la barra divido por el coeficiente de rigidez del enlace.

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS (mm , 100 x rad.)

Nudo : 1

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**2**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**3**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**4**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**5**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**6**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**7**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**8**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS (mm , 100 x rad.)

Nudo : 2

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**2**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**3**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**4**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**5**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**6**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**7**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**8**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS (mm , 100 x rad.)

Nudo : 3

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**2**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**3**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**4**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**5**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**6**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**7**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**8**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS (mm , 100 x rad.)

Nudo : 4

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	-0.09	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.21
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**2**	-1.58	-0.07	0.00	0.00	0.00	-0.27
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**3**	-1.71	-0.07	0.00	0.00	0.00	-0.29
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**4**	2.63	0.12	0.00	0.00	0.00	0.33
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**5**	26.39	0.03	0.00	0.00	0.00	-0.07
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**6**	-1.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**7**	-22.85	0.08	0.00	0.00	0.00	0.53
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**8**	1.43	0.16	0.00	0.00	0.00	0.53
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS (mm , 100 x rad.)

Nudo : 5

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	1.76	-18.94	0.00	0.00	0.00	0.01
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**2**	0.86	-25.17	0.00	0.00	0.00	0.02
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**3**	0.93	-27.24	0.00	0.00	0.00	0.02
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**4**	0.90	17.46	0.00	0.00	0.00	-0.17
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**5**	24.69	17.56	0.00	0.00	0.00	0.16
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**6**	-3.53	19.03	0.00	0.00	0.00	0.13
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**7**	-25.29	24.76	0.00	0.00	0.00	-0.19
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**8**	-3.60	52.59	0.00	0.00	0.00	-0.02
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS (mm , 100 x rad.)

Nudo : 6

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	3.59	-0.16	0.00	0.00	0.00	0.17
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**2**	3.29	-0.23	0.00	0.00	0.00	0.20
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**3**	3.56	-0.25	0.00	0.00	0.00	0.22
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**4**	-0.81	0.14	0.00	0.00	0.00	0.02
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**5**	22.99	0.20	0.00	0.00	0.00	-0.32
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**6**	-5.38	0.16	0.00	0.00	0.00	-0.30
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**7**	-27.71	0.19	0.00	0.00	0.00	-0.01
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**8**	-8.59	0.52	0.00	0.00	0.00	-0.44
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS (mm , 100 x rad.)

Nudo : 7

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	4.22	-5.19	0.00	0.00	0.00	-0.05
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**2**	4.88	-12.64	0.00	0.00	0.00	-0.08
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**3**	5.28	-13.68	0.00	0.00	0.00	-0.09
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**4**	-1.92	8.89	0.00	0.00	0.00	-0.14
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**5**	21.05	15.18	0.00	0.00	0.00	0.32
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**6**	-6.49	8.48	0.00	0.00	0.00	0.26
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**7**	-28.70	7.74	0.00	0.00	0.00	-0.17
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**8**	-11.29	22.70	0.00	0.00	0.00	0.14
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS (mm , 100 x rad.)

Nudo : 8

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	4.87	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**2**	6.49	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.05
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**3**	7.02	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.06
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**4**	-3.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**5**	19.08	0.06	0.00	0.00	0.00	-0.47
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**6**	-7.62	0.05	0.00	0.00	0.00	-0.14
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**7**	-29.71	0.02	0.00	0.00	0.00	0.32
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**8**	-14.05	0.11	0.00	0.00	0.00	0.01
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS (mm , 100 x rad.)

Nudo : 9

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0.75	-8.58	0.00	0.00	0.00	-0.27
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**2**	-0.48	-11.39	0.00	0.00	0.00	-0.36
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**3**	-0.51	-12.32	0.00	0.00	0.00	-0.39
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**4**	1.42	12.21	0.00	0.00	0.00	0.33
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**5**	26.17	2.39	0.00	0.00	0.00	0.18
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**6**	-2.18	5.24	0.00	0.00	0.00	0.20
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**7**	-24.53	17.02	0.00	0.00	0.00	0.43
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**8**	-0.81	23.35	0.00	0.00	0.00	0.76
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS (mm , 100 x rad.)

Nudo : 10

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	1.50	-16.21	0.00	0.00	0.00	-0.17
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**2**	0.53	-21.61	0.00	0.00	0.00	-0.22
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**3**	0.57	-23.39	0.00	0.00	0.00	-0.24
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**4**	0.71	19.31	0.00	0.00	0.00	0.08
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**5**	25.41	10.13	0.00	0.00	0.00	0.26
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**6**	-2.91	12.65	0.00	0.00	0.00	0.23
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**7**	-25.47	26.41	0.00	0.00	0.00	0.11
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**8**	-2.89	44.86	0.00	0.00	0.00	0.47
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS (mm , 100 x rad.)

Nudo : 11

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	2.06	-15.71	0.00	0.00	0.00	0.18
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**2**	1.29	-20.64	0.00	0.00	0.00	0.24
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**3**	1.40	-22.35	0.00	0.00	0.00	0.26
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**4**	0.16	9.94	0.00	0.00	0.00	-0.25
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**5**	24.84	19.00	0.00	0.00	0.00	-0.09
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**6**	-3.47	19.52	0.00	0.00	0.00	-0.11
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**7**	-26.20	15.53	0.00	0.00	0.00	-0.33
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**8**	-4.43	43.58	0.00	0.00	0.00	-0.50
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS (mm , 100 x rad.)

Nudo : 12

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	2.82	-8.02	0.00	0.00	0.00	0.26
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**2**	2.31	-10.27	0.00	0.00	0.00	0.35
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**3**	2.50	-11.11	0.00	0.00	0.00	0.38
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**4**	-0.55	2.75	0.00	0.00	0.00	-0.16
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**5**	24.14	11.83	0.00	0.00	0.00	-0.32
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**6**	-4.24	11.72	0.00	0.00	0.00	-0.33
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**7**	-27.22	5.23	0.00	0.00	0.00	-0.26
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**8**	-6.52	21.94	0.00	0.00	0.00	-0.73
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS (mm , 100 x rad.)

Nudo : 13

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	3.68	-1.02	0.00	0.00	0.00	-0.14
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**2**	3.85	-4.68	0.00	0.00	0.00	-0.29
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**3**	4.17	-5.07	0.00	0.00	0.00	-0.32
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**4**	-1.81	7.88	0.00	0.00	0.00	0.22
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**5**	22.87	1.30	0.00	0.00	0.00	0.31
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**6**	-5.13	-1.71	0.00	0.00	0.00	0.18
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**7**	-28.65	7.28	0.00	0.00	0.00	0.21
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**8**	-9.48	8.21	0.00	0.00	0.00	0.55
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS (mm , 100 x rad.)

Nudo : 14

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	4.39	-3.76	0.00	0.00	0.00	0.12
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**2**	5.36	-8.79	0.00	0.00	0.00	0.26
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**3**	5.80	-9.51	0.00	0.00	0.00	0.28
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**4**	-2.81	2.00	0.00	0.00	0.00	-0.16
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**5**	21.32	17.04	0.00	0.00	0.00	-0.27
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**6**	-6.27	10.14	0.00	0.00	0.00	-0.20
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**7**	-29.83	-0.79	0.00	0.00	0.00	-0.19
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**8**	-12.15	15.34	0.00	0.00	0.00	-0.49
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Proyecto : PLANTA DE TRAT. Y APROV. DE NUECES EN

Estructura : Pórtico tipo

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

Barra : 1

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	-32.123	10.831	0.000	0.000	0.000	-25.429
	4	-23.107	10.831	0.000	0.000	0.000	-50.390
2	1	-68.601	28.816	0.000	0.000	0.000	-70.432
	4	-59.585	28.816	0.000	0.000	0.000	-131.282
3	1	-71.607	30.298	0.000	0.000	0.000	-74.140
	4	-62.591	30.298	0.000	0.000	0.000	-137.947
4	1	29.800	-39.170	0.000	0.000	0.000	65.341
	4	38.816	13.865	0.000	0.000	0.000	23.228
5	1	-15.410	-55.343	0.000	0.000	0.000	148.671
	4	-6.394	-2.307	0.000	0.000	0.000	53.103
6	1	-30.415	18.706	0.000	0.000	0.000	-33.754
	4	-21.399	-4.027	0.000	0.000	0.000	-17.621
7	1	9.559	29.129	0.000	0.000	0.000	-98.697
	4	18.575	6.396	0.000	0.000	0.000	-25.639
8	1	50.833	8.510	0.000	0.000	0.000	18.093
	4	59.849	-52.107	0.000	0.000	0.000	134.496
9	1	-34.454	0.297	0.000	0.000	0.000	-19.678
	4	-25.438	32.118	0.000	0.000	0.000	-93.776
10	1	-61.580	-9.406	0.000	0.000	0.000	30.320
	4	-52.563	22.415	0.000	0.000	0.000	-75.851
11	1	-70.583	35.023	0.000	0.000	0.000	-79.135
	4	-61.566	21.383	0.000	0.000	0.000	-118.285
12	1	-46.598	41.277	0.000	0.000	0.000	-118.101
	4	-37.582	27.637	0.000	0.000	0.000	-123.096
13	1	-21.834	28.905	0.000	0.000	0.000	-48.027
	4	-12.818	-7.465	0.000	0.000	0.000	-27.015
14	1	10.057	-29.437	0.000	0.000	0.000	40.986
	4	19.074	23.598	0.000	0.000	0.000	-20.550
15	1	-35.153	-45.609	0.000	0.000	0.000	124.315
	4	-26.136	7.426	0.000	0.000	0.000	9.324
16	1	-50.158	28.439	0.000	0.000	0.000	-58.110
	4	-41.141	5.706	0.000	0.000	0.000	-61.399
17	1	-10.183	38.862	0.000	0.000	0.000	-123.053
	4	-1.167	16.130	0.000	0.000	0.000	-69.418

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

18	1	31.091	18.243	0.000	0.000	0.000	-6.263
	4	40.107	-42.373	0.000	0.000	0.000	90.717
19	1	42.887	-43.583	0.000	0.000	0.000	75.701
	4	48.230	9.452	0.000	0.000	0.000	43.757
20	1	-2.323	-59.755	0.000	0.000	0.000	159.031
	4	3.020	-6.720	0.000	0.000	0.000	73.632
21	1	-17.328	14.293	0.000	0.000	0.000	-23.394
	4	-11.985	-8.440	0.000	0.000	0.000	2.909
22	1	22.646	24.716	0.000	0.000	0.000	-88.337
	4	27.989	1.983	0.000	0.000	0.000	-5.110
23	1	63.920	4.097	0.000	0.000	0.000	28.453
	4	69.263	-56.519	0.000	0.000	0.000	155.025

Barra : 2

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-44.302	-3.658	0.000	0.000	0.000	10.125
	6	-39.313	-3.658	0.000	0.000	0.000	15.477
2	2	-113.179	-8.001	0.000	0.000	0.000	21.881
	6	-108.190	-8.001	0.000	0.000	0.000	34.124
3	2	-118.854	-8.359	0.000	0.000	0.000	22.850
	6	-113.865	-8.359	0.000	0.000	0.000	35.661
4	2	-2.996	-3.623	0.000	0.000	0.000	9.647
	6	1.994	-3.623	0.000	0.000	0.000	15.712
5	2	13.227	-8.601	0.000	0.000	0.000	32.979
	6	18.217	-8.601	0.000	0.000	0.000	27.226
6	2	3.580	3.088	0.000	0.000	0.000	-8.262
	6	8.569	3.088	0.000	0.000	0.000	-13.351
7	2	10.308	8.131	0.000	0.000	0.000	-31.025
	6	15.298	8.131	0.000	0.000	0.000	-25.890
8	2	108.492	6.401	0.000	0.000	0.000	-17.575
	6	113.481	6.401	0.000	0.000	0.000	-27.234
9	2	-94.070	-8.338	0.000	0.000	0.000	22.562
	6	-89.081	-8.338	0.000	0.000	0.000	35.802
10	2	-84.336	-11.325	0.000	0.000	0.000	36.562
	6	-79.347	-11.325	0.000	0.000	0.000	42.710
11	2	-90.125	-4.312	0.000	0.000	0.000	11.817
	6	-85.136	-4.312	0.000	0.000	0.000	18.364

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

12	2	-86.088	-1.286	0.000	0.000	0.000	-1.841
	6	-81.098	-1.286	0.000	0.000	0.000	10.840
13	2	-27.178	-2.323	0.000	0.000	0.000	6.230
	6	-22.188	-2.323	0.000	0.000	0.000	10.034
14	2	-40.272	-5.973	0.000	0.000	0.000	16.009
	6	-35.282	-5.973	0.000	0.000	0.000	25.804
15	2	-24.049	-10.951	0.000	0.000	0.000	39.341
	6	-19.059	-10.951	0.000	0.000	0.000	37.318
16	2	-33.696	0.737	0.000	0.000	0.000	-1.900
	6	-28.707	0.737	0.000	0.000	0.000	-3.259
17	2	-26.968	5.780	0.000	0.000	0.000	-24.663
	6	-21.978	5.780	0.000	0.000	0.000	-15.799
18	2	71.216	4.051	0.000	0.000	0.000	-11.212
	6	76.205	4.051	0.000	0.000	0.000	-17.143
19	2	15.053	-2.133	0.000	0.000	0.000	5.522
	6	18.010	-2.133	0.000	0.000	0.000	9.406
20	2	31.276	-7.111	0.000	0.000	0.000	28.854
	6	34.233	-7.111	0.000	0.000	0.000	20.920
21	2	21.629	4.578	0.000	0.000	0.000	-12.387
	6	24.585	4.578	0.000	0.000	0.000	-19.656
22	2	28.357	9.621	0.000	0.000	0.000	-35.151
	6	31.314	9.621	0.000	0.000	0.000	-32.196
23	2	126.541	7.891	0.000	0.000	0.000	-21.700
	6	129.498	7.891	0.000	0.000	0.000	-33.540

Barra : 3

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-21.775	-7.174	0.000	0.000	0.000	25.142
	8	-12.759	-7.174	0.000	0.000	0.000	25.074
2	3	-47.907	-20.815	0.000	0.000	0.000	69.419
	8	-38.891	-20.815	0.000	0.000	0.000	76.290
3	3	-50.060	-21.940	0.000	0.000	0.000	73.067
	8	-41.044	-21.940	0.000	0.000	0.000	80.510
4	3	-22.404	-16.948	0.000	0.000	0.000	28.836
	8	-13.388	5.785	0.000	0.000	0.000	10.235
5	3	10.050	-22.988	0.000	0.000	0.000	85.382
	8	19.066	-0.255	0.000	0.000	0.000	-4.032

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

6	3	7.179	40.118	0.000	0.000	0.000	-68.890
	8	16.195	-12.917	0.000	0.000	0.000	-26.314
7	3	-11.948	49.677	0.000	0.000	0.000	-133.565
	8	-2.931	-3.359	0.000	0.000	0.000	-28.548
8	3	38.006	-14.911	0.000	0.000	0.000	-19.117
	8	47.022	45.705	0.000	0.000	0.000	-88.663
9	3	-50.438	-27.804	0.000	0.000	0.000	75.283
	8	-41.422	-14.164	0.000	0.000	0.000	71.606
10	3	-30.965	-31.428	0.000	0.000	0.000	109.210
	8	-21.949	-17.788	0.000	0.000	0.000	63.046
11	3	-32.688	6.436	0.000	0.000	0.000	16.648
	8	-23.672	-25.386	0.000	0.000	0.000	49.677
12	3	-44.164	12.171	0.000	0.000	0.000	-22.158
	8	-35.148	-19.650	0.000	0.000	0.000	48.337
13	3	-14.192	-26.582	0.000	0.000	0.000	46.511
	8	-5.176	9.788	0.000	0.000	0.000	12.268
14	3	-36.547	-24.331	0.000	0.000	0.000	52.798
	8	-27.531	-1.598	0.000	0.000	0.000	37.953
15	3	-4.092	-30.371	0.000	0.000	0.000	109.344
	8	4.924	-7.638	0.000	0.000	0.000	23.686
16	3	-6.964	32.735	0.000	0.000	0.000	-44.927
	8	2.052	-20.300	0.000	0.000	0.000	1.404
17	3	-26.090	42.294	0.000	0.000	0.000	-109.603
	8	-17.074	-10.742	0.000	0.000	0.000	-0.830
18	3	23.863	-22.294	0.000	0.000	0.000	4.845
	8	32.879	38.322	0.000	0.000	0.000	-60.945
19	3	-13.533	-14.025	0.000	0.000	0.000	18.593
	8	-8.190	8.707	0.000	0.000	0.000	0.020
20	3	18.922	-20.065	0.000	0.000	0.000	75.139
	8	24.264	2.667	0.000	0.000	0.000	-14.247
21	3	16.050	43.041	0.000	0.000	0.000	-79.133
	8	21.393	-9.995	0.000	0.000	0.000	-36.530
22	3	-3.076	52.599	0.000	0.000	0.000	-143.808
	8	2.267	-0.436	0.000	0.000	0.000	-38.763
23	3	46.877	-11.988	0.000	0.000	0.000	-29.360
	8	52.220	48.628	0.000	0.000	0.000	-98.878

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

Barra : 4

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-13.075	-21.915	0.000	0.000	0.000	50.390
	9	-12.294	-14.100	0.000	0.000	0.000	9.929
2	4	-34.597	-56.425	0.000	0.000	0.000	131.282
	9	-32.574	-36.172	0.000	0.000	0.000	23.799
3	4	-36.371	-59.269	0.000	0.000	0.000	137.947
	9	-34.245	-37.990	0.000	0.000	0.000	24.942
4	4	-9.937	40.002	0.000	0.000	0.000	-23.228
	9	-9.154	7.738	0.000	0.000	0.000	-44.260
5	4	1.660	-6.592	0.000	0.000	0.000	-53.103
	9	2.441	1.756	0.000	0.000	0.000	61.202
6	4	1.880	-21.694	0.000	0.000	0.000	17.621
	9	2.660	-8.005	0.000	0.000	0.000	32.119
7	4	-4.518	19.119	0.000	0.000	0.000	25.639
	9	-3.735	6.123	0.000	0.000	0.000	-67.915
8	4	57.798	54.372	0.000	0.000	0.000	-134.496
	9	55.786	34.230	0.000	0.000	0.000	-13.895
9	4	-34.488	-22.118	0.000	0.000	0.000	93.776
	9	-32.360	-24.887	0.000	0.000	0.000	-7.572
10	4	-27.530	-50.075	0.000	0.000	0.000	75.851
	9	-25.404	-28.476	0.000	0.000	0.000	55.706
11	4	-27.398	-59.136	0.000	0.000	0.000	118.285
	9	-25.272	-34.333	0.000	0.000	0.000	38.256
12	4	-31.236	-34.648	0.000	0.000	0.000	123.096
	9	-29.109	-25.856	0.000	0.000	0.000	-21.765
13	4	6.153	-13.496	0.000	0.000	0.000	27.015
	9	6.603	-8.992	0.000	0.000	0.000	10.647
14	4	-21.585	21.325	0.000	0.000	0.000	20.550
	9	-20.129	-4.207	0.000	0.000	0.000	-36.754
15	4	-9.988	-25.269	0.000	0.000	0.000	-9.324
	9	-8.535	-10.189	0.000	0.000	0.000	68.709
16	4	-9.768	-40.370	0.000	0.000	0.000	61.399
	9	-8.315	-19.950	0.000	0.000	0.000	39.625
17	4	-16.166	0.442	0.000	0.000	0.000	69.418
	9	-14.711	-5.822	0.000	0.000	0.000	-60.409

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

18	4	46.151	35.696	0.000	0.000	0.000	-90.717
	9	44.811	22.285	0.000	0.000	0.000	-6.389
19	4	-4.611	48.930	0.000	0.000	0.000	-43.757
	9	-4.145	13.483	0.000	0.000	0.000	-48.305
20	4	6.987	2.337	0.000	0.000	0.000	-73.632
	9	7.449	7.500	0.000	0.000	0.000	57.157
21	4	7.206	-12.765	0.000	0.000	0.000	-2.909
	9	7.669	-2.260	0.000	0.000	0.000	28.073
22	4	0.809	28.048	0.000	0.000	0.000	5.110
	9	1.273	11.868	0.000	0.000	0.000	-71.960
23	4	63.125	63.301	0.000	0.000	0.000	-155.025
	9	60.795	39.975	0.000	0.000	0.000	-17.940

Barra : 5

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	9	-12.298	-14.097	0.000	0.000	0.000	-9.929
	10	-11.515	-6.280	0.000	0.000	0.000	44.068
2	9	-32.583	-36.163	0.000	0.000	0.000	-23.799
	10	-30.554	-15.903	0.000	0.000	0.000	111.027
3	9	-34.255	-37.981	0.000	0.000	0.000	-24.942
	10	-32.122	-16.696	0.000	0.000	0.000	116.545
4	9	-9.151	7.740	0.000	0.000	0.000	44.260
	10	-8.372	-6.054	0.000	0.000	0.000	-47.085
5	9	2.441	1.755	0.000	0.000	0.000	-61.202
	10	3.224	10.105	0.000	0.000	0.000	41.333
6	9	2.658	-8.006	0.000	0.000	0.000	-32.119
	10	3.442	5.687	0.000	0.000	0.000	36.003
7	9	-3.734	6.124	0.000	0.000	0.000	67.915
	10	-2.954	-6.876	0.000	0.000	0.000	-66.655
8	9	55.795	34.215	0.000	0.000	0.000	13.895
	10	53.777	14.067	0.000	0.000	0.000	-94.784
9	9	-32.367	-24.878	0.000	0.000	0.000	7.572
	10	-30.237	-16.561	0.000	0.000	0.000	61.853
10	9	-25.411	-28.470	0.000	0.000	0.000	-55.706
	10	-23.279	-6.865	0.000	0.000	0.000	114.904
11	9	-25.281	-34.326	0.000	0.000	0.000	-38.256
	10	-23.148	-9.516	0.000	0.000	0.000	111.706

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

12	9	-29.116	-25.848	0.000	0.000	0.000	21.765
	10	-26.986	-17.054	0.000	0.000	0.000	50.111
13	9	6.601	-8.994	0.000	0.000	0.000	-10.647
	10	7.052	-4.488	0.000	0.000	0.000	33.234
14	9	-20.130	-4.202	0.000	0.000	0.000	36.754
	10	-18.676	-11.262	0.000	0.000	0.000	-10.847
15	9	-8.537	-10.187	0.000	0.000	0.000	-68.709
	10	-7.080	4.897	0.000	0.000	0.000	77.571
16	9	-8.321	-19.948	0.000	0.000	0.000	-39.625
	10	-6.862	0.479	0.000	0.000	0.000	72.242
17	9	-14.712	-5.818	0.000	0.000	0.000	60.409
	10	-13.258	-12.084	0.000	0.000	0.000	-30.416
18	9	44.817	22.273	0.000	0.000	0.000	6.389
	10	43.473	8.859	0.000	0.000	0.000	-58.546
19	9	-4.141	13.484	0.000	0.000	0.000	48.305
	10	-3.681	-3.496	0.000	0.000	0.000	-65.039
20	9	7.451	7.498	0.000	0.000	0.000	-57.157
	10	7.916	12.664	0.000	0.000	0.000	23.379
21	9	7.668	-2.262	0.000	0.000	0.000	-28.073
	10	8.133	8.245	0.000	0.000	0.000	18.050
22	9	1.277	11.867	0.000	0.000	0.000	71.960
	10	1.737	-4.318	0.000	0.000	0.000	-84.608
23	9	60.805	39.958	0.000	0.000	0.000	17.940
	10	58.468	16.625	0.000	0.000	0.000	-112.738

Barra : 6

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	5	-10.732	1.532	0.000	0.000	0.000	52.024
	10	-11.513	-6.283	0.000	0.000	0.000	-44.068
2	5	-28.526	4.343	0.000	0.000	0.000	130.402
	10	-30.549	-15.911	0.000	0.000	0.000	-111.027
3	5	-29.992	4.574	0.000	0.000	0.000	136.860
	10	-32.118	-16.704	0.000	0.000	0.000	-116.545
4	5	-7.588	-19.846	0.000	0.000	0.000	-3.703
	10	-8.371	-6.056	0.000	0.000	0.000	47.085
5	5	4.002	18.454	0.000	0.000	0.000	-6.499
	10	3.222	10.106	0.000	0.000	0.000	-41.333

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

6	5	4.221	18.426	0.000	0.000	0.000	-5.023
	10	3.441	5.688	0.000	0.000	0.000	-36.003
7	5	-2.170	-19.873	0.000	0.000	0.000	-21.854
	10	-2.953	-6.877	0.000	0.000	0.000	66.655
8	5	51.760	-6.061	0.000	0.000	0.000	-108.217
	10	53.773	14.081	0.000	0.000	0.000	94.784
9	5	-28.106	-8.253	0.000	0.000	0.000	103.424
	10	-30.233	-16.569	0.000	0.000	0.000	-61.853
10	5	-21.151	14.727	0.000	0.000	0.000	101.746
	10	-23.277	-6.871	0.000	0.000	0.000	-114.904
11	5	-21.020	14.710	0.000	0.000	0.000	102.632
	10	-23.146	-9.522	0.000	0.000	0.000	-111.706
12	5	-24.855	-8.269	0.000	0.000	0.000	92.534
	10	-26.982	-17.061	0.000	0.000	0.000	-50.111
13	5	7.504	0.018	0.000	0.000	0.000	40.716
	10	7.054	-4.486	0.000	0.000	0.000	-33.234
14	5	-17.218	-18.325	0.000	0.000	0.000	38.715
	10	-18.673	-11.267	0.000	0.000	0.000	10.847
15	5	-5.627	19.975	0.000	0.000	0.000	35.919
	10	-7.081	4.895	0.000	0.000	0.000	-77.571
16	5	-5.409	19.947	0.000	0.000	0.000	37.395
	10	-6.862	0.477	0.000	0.000	0.000	-72.242
17	5	-11.800	-18.352	0.000	0.000	0.000	20.565
	10	-13.255	-12.088	0.000	0.000	0.000	30.416
18	5	42.131	-4.540	0.000	0.000	0.000	-65.798
	10	43.470	8.870	0.000	0.000	0.000	58.546
19	5	-3.216	-20.471	0.000	0.000	0.000	-24.898
	10	-3.680	-3.497	0.000	0.000	0.000	65.039
20	5	8.375	17.829	0.000	0.000	0.000	-27.694
	10	7.912	12.666	0.000	0.000	0.000	-23.379
21	5	8.593	17.801	0.000	0.000	0.000	-26.218
	10	8.131	8.248	0.000	0.000	0.000	-18.050
22	5	2.202	-20.497	0.000	0.000	0.000	-43.049
	10	1.738	-4.317	0.000	0.000	0.000	84.608
23	5	56.133	-6.685	0.000	0.000	0.000	-129.412
	10	58.463	16.641	0.000	0.000	0.000	112.738

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

Barra : 7

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	5	-10.823	-0.621	0.000	0.000	0.000	-52.024
	11	-11.604	7.194	0.000	0.000	0.000	41.017
2	5	-28.821	-1.387	0.000	0.000	0.000	-130.402
	11	-30.845	18.867	0.000	0.000	0.000	101.127
3	5	-30.304	-1.450	0.000	0.000	0.000	-136.860
	11	-32.430	19.829	0.000	0.000	0.000	106.080
4	5	-3.512	-20.955	0.000	0.000	0.000	3.703
	11	-4.292	-8.218	0.000	0.000	0.000	45.798
5	5	0.272	18.881	0.000	0.000	0.000	6.499
	11	-0.510	5.895	0.000	0.000	0.000	-47.993
6	5	0.492	18.896	0.000	0.000	0.000	5.023
	11	-0.290	5.117	0.000	0.000	0.000	-45.240
7	5	1.805	-19.910	0.000	0.000	0.000	21.854
	11	1.024	-11.562	0.000	0.000	0.000	30.855
8	5	51.936	4.299	0.000	0.000	0.000	108.217
	11	53.949	-15.843	0.000	0.000	0.000	-88.884
9	5	-25.917	-13.650	0.000	0.000	0.000	-103.424
	11	-28.043	10.582	0.000	0.000	0.000	108.948
10	5	-23.647	10.251	0.000	0.000	0.000	-101.746
	11	-25.774	19.049	0.000	0.000	0.000	52.674
11	5	-23.515	10.261	0.000	0.000	0.000	-102.632
	11	-25.642	18.583	0.000	0.000	0.000	54.326
12	5	-22.728	-13.023	0.000	0.000	0.000	-92.534
	11	-24.853	8.575	0.000	0.000	0.000	99.982
13	5	7.352	1.503	0.000	0.000	0.000	-40.716
	11	6.902	6.007	0.000	0.000	0.000	28.139
14	5	-13.252	-21.370	0.000	0.000	0.000	-38.715
	11	-14.705	-1.900	0.000	0.000	0.000	78.329
15	5	-9.468	18.466	0.000	0.000	0.000	-35.919
	11	-10.923	12.212	0.000	0.000	0.000	-15.462
16	5	-9.248	18.482	0.000	0.000	0.000	-37.395
	11	-10.703	11.434	0.000	0.000	0.000	-12.708
17	5	-7.936	-20.324	0.000	0.000	0.000	-20.565
	11	-9.389	-5.244	0.000	0.000	0.000	63.386

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

18	5	42.196	3.885	0.000	0.000	0.000	65.798
	11	43.536	-9.525	0.000	0.000	0.000	-56.353
19	5	0.898	-20.702	0.000	0.000	0.000	24.898
	11	0.435	-11.148	0.000	0.000	0.000	29.087
20	5	4.682	19.134	0.000	0.000	0.000	27.694
	11	4.217	2.964	0.000	0.000	0.000	-64.704
21	5	4.902	19.150	0.000	0.000	0.000	26.218
	11	4.437	2.186	0.000	0.000	0.000	-61.950
22	5	6.214	-19.656	0.000	0.000	0.000	43.049
	11	5.751	-14.493	0.000	0.000	0.000	14.144
23	5	56.346	4.553	0.000	0.000	0.000	129.412
	11	58.676	-18.773	0.000	0.000	0.000	-105.595

Barra : 8

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	11	-11.606	7.190	0.000	0.000	0.000	-41.017
	12	-12.389	15.008	0.000	0.000	0.000	3.827
2	11	-30.850	18.859	0.000	0.000	0.000	-101.127
	12	-32.879	39.119	0.000	0.000	0.000	3.995
3	11	-32.435	19.820	0.000	0.000	0.000	-106.080
	12	-34.568	41.105	0.000	0.000	0.000	4.009
4	11	-4.290	-8.219	0.000	0.000	0.000	-45.798
	12	-5.074	5.474	0.000	0.000	0.000	50.396
5	11	-0.512	5.895	0.000	0.000	0.000	47.993
	12	-1.291	-7.096	0.000	0.000	0.000	-45.981
6	11	-0.292	5.117	0.000	0.000	0.000	45.240
	12	-1.071	-8.668	0.000	0.000	0.000	-39.290
7	11	1.027	-11.562	0.000	0.000	0.000	-30.855
	12	0.244	-3.212	0.000	0.000	0.000	55.606
8	11	53.953	-15.828	0.000	0.000	0.000	88.884
	12	55.972	-35.977	0.000	0.000	0.000	-2.093
9	11	-28.046	10.574	0.000	0.000	0.000	-108.948
	12	-30.179	35.385	0.000	0.000	0.000	31.951
10	11	-25.779	19.043	0.000	0.000	0.000	-52.674
	12	-27.909	27.843	0.000	0.000	0.000	-25.876
11	11	-25.647	18.576	0.000	0.000	0.000	-54.326
	12	-27.777	26.900	0.000	0.000	0.000	-21.861

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

12	11	-24.856	8.569	0.000	0.000	0.000	-99.982
	12	-26.988	30.173	0.000	0.000	0.000	35.076
13	11	6.900	6.009	0.000	0.000	0.000	-28.139
	12	6.449	10.514	0.000	0.000	0.000	0.457
14	11	-14.705	-1.904	0.000	0.000	0.000	-78.329
	12	-16.164	18.523	0.000	0.000	0.000	50.487
15	11	-10.926	12.209	0.000	0.000	0.000	15.462
	12	-12.380	5.953	0.000	0.000	0.000	-45.890
16	11	-10.706	11.431	0.000	0.000	0.000	12.708
	12	-12.160	4.381	0.000	0.000	0.000	-39.199
17	11	-9.388	-5.247	0.000	0.000	0.000	-63.386
	12	-10.846	9.837	0.000	0.000	0.000	55.697
18	11	43.538	-9.514	0.000	0.000	0.000	56.353
	12	44.882	-22.928	0.000	0.000	0.000	-2.002
19	11	0.438	-11.148	0.000	0.000	0.000	-29.087
	12	-0.027	-0.640	0.000	0.000	0.000	48.837
20	11	4.217	2.965	0.000	0.000	0.000	64.704
	12	3.756	-13.210	0.000	0.000	0.000	-47.540
21	11	4.437	2.187	0.000	0.000	0.000	61.950
	12	3.977	-14.782	0.000	0.000	0.000	-40.849
22	11	5.755	-14.491	0.000	0.000	0.000	-14.144
	12	5.291	-9.326	0.000	0.000	0.000	54.046
23	11	58.681	-18.758	0.000	0.000	0.000	105.595
	12	61.019	-42.091	0.000	0.000	0.000	-3.652

Barra : 9

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	6	-13.166	22.826	0.000	0.000	0.000	-59.543
	12	-12.385	15.011	0.000	0.000	0.000	-3.827
2	6	-34.892	59.381	0.000	0.000	0.000	-160.986
	12	-32.869	39.127	0.000	0.000	0.000	-3.995
3	6	-36.683	62.393	0.000	0.000	0.000	-169.345
	12	-34.557	41.114	0.000	0.000	0.000	-4.009
4	6	-5.853	19.164	0.000	0.000	0.000	9.131
	12	-5.073	5.475	0.000	0.000	0.000	-50.396
5	6	-2.075	-20.081	0.000	0.000	0.000	-0.465
	12	-1.293	-7.095	0.000	0.000	0.000	45.981

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

6	6	-1.856	-22.447	0.000	0.000	0.000	12.822
	12	-1.073	-8.668	0.000	0.000	0.000	39.290
7	6	-0.538	5.136	0.000	0.000	0.000	52.383
	12	0.243	-3.212	0.000	0.000	0.000	-55.606
8	6	57.974	-56.134	0.000	0.000	0.000	152.198
	12	55.962	-35.991	0.000	0.000	0.000	2.093
9	6	-32.295	60.196	0.000	0.000	0.000	-128.141
	12	-30.169	35.393	0.000	0.000	0.000	-31.951
10	6	-30.028	36.648	0.000	0.000	0.000	-133.898
	12	-27.901	27.850	0.000	0.000	0.000	25.876
11	6	-29.897	35.229	0.000	0.000	0.000	-125.926
	12	-27.770	26.907	0.000	0.000	0.000	21.861
12	6	-29.106	51.779	0.000	0.000	0.000	-102.189
	12	-26.980	30.181	0.000	0.000	0.000	-35.076
13	6	6.001	15.017	0.000	0.000	0.000	-42.301
	12	6.451	10.513	0.000	0.000	0.000	-0.457
14	6	-17.612	38.947	0.000	0.000	0.000	-45.770
	12	-16.159	18.527	0.000	0.000	0.000	-50.487
15	6	-13.834	-0.298	0.000	0.000	0.000	-55.366
	12	-12.379	5.956	0.000	0.000	0.000	45.890
16	6	-13.614	-2.664	0.000	0.000	0.000	-42.079
	12	-12.159	4.384	0.000	0.000	0.000	39.199
17	6	-12.296	24.919	0.000	0.000	0.000	-2.518
	12	-10.843	9.840	0.000	0.000	0.000	-55.697
18	6	46.216	-36.350	0.000	0.000	0.000	97.297
	12	44.876	-22.940	0.000	0.000	0.000	2.002
19	6	-0.489	9.864	0.000	0.000	0.000	33.389
	12	-0.027	-0.640	0.000	0.000	0.000	-48.837
20	6	3.289	-29.381	0.000	0.000	0.000	23.793
	12	3.753	-13.211	0.000	0.000	0.000	47.540
21	6	3.508	-31.747	0.000	0.000	0.000	37.080
	12	3.973	-14.783	0.000	0.000	0.000	40.849
22	6	4.826	-4.164	0.000	0.000	0.000	76.641
	12	5.288	-9.327	0.000	0.000	0.000	-54.046
23	6	63.338	-65.433	0.000	0.000	0.000	176.456
	12	61.008	-42.107	0.000	0.000	0.000	3.652

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

Barra : 10

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	6	-9.132	-14.208	0.000	0.000	0.000	44.065
	13	-8.205	-7.258	0.000	0.000	0.000	-3.460
2	6	-26.664	-42.482	0.000	0.000	0.000	126.862
	13	-23.871	-21.537	0.000	0.000	0.000	-5.764
3	6	-28.109	-44.812	0.000	0.000	0.000	133.684
	13	-25.162	-22.713	0.000	0.000	0.000	-5.953
4	6	2.567	21.494	0.000	0.000	0.000	-24.843
	13	2.691	4.056	0.000	0.000	0.000	-23.487
5	6	4.294	-2.145	0.000	0.000	0.000	-26.761
	13	5.240	5.407	0.000	0.000	0.000	20.591
6	6	-8.898	-12.517	0.000	0.000	0.000	0.529
	13	-7.753	1.064	0.000	0.000	0.000	21.134
7	6	-5.380	21.360	0.000	0.000	0.000	-26.493
	13	-5.226	4.819	0.000	0.000	0.000	-23.027
8	6	52.159	45.367	0.000	0.000	0.000	-124.964
	13	48.892	20.862	0.000	0.000	0.000	-0.315
9	6	-21.089	-23.391	0.000	0.000	0.000	92.339
	13	-18.624	-15.925	0.000	0.000	0.000	-17.970
10	6	-20.053	-37.574	0.000	0.000	0.000	91.188
	13	-17.095	-15.114	0.000	0.000	0.000	8.477
11	6	-27.968	-43.797	0.000	0.000	0.000	107.562
	13	-24.891	-17.720	0.000	0.000	0.000	8.803
12	6	-25.857	-23.471	0.000	0.000	0.000	91.349
	13	-23.375	-15.467	0.000	0.000	0.000	-17.693
13	6	8.666	-9.067	0.000	0.000	0.000	32.267
	13	9.096	-5.841	0.000	0.000	0.000	-4.066
14	6	-6.922	6.192	0.000	0.000	0.000	19.966
	13	-5.787	-3.672	0.000	0.000	0.000	-24.734
15	6	-5.195	-17.447	0.000	0.000	0.000	18.048
	13	-3.238	-2.321	0.000	0.000	0.000	19.344
16	6	-18.386	-27.818	0.000	0.000	0.000	45.338
	13	-16.232	-6.663	0.000	0.000	0.000	19.887
17	6	-14.868	6.058	0.000	0.000	0.000	18.317
	13	-13.705	-2.909	0.000	0.000	0.000	-24.273

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

18	6	42.670	30.065	0.000	0.000	0.000	-80.154
	13	40.413	13.135	0.000	0.000	0.000	-1.562
19	6	6.287	27.282	0.000	0.000	0.000	-42.795
	13	6.034	7.013	0.000	0.000	0.000	-22.077
20	6	8.014	3.644	0.000	0.000	0.000	-44.714
	13	8.583	8.364	0.000	0.000	0.000	22.001
21	6	-5.178	-6.728	0.000	0.000	0.000	-17.424
	13	-4.410	4.021	0.000	0.000	0.000	22.544
22	6	-1.659	27.149	0.000	0.000	0.000	-44.445
	13	-1.883	7.775	0.000	0.000	0.000	-21.617
23	6	55.879	51.155	0.000	0.000	0.000	-142.916
	13	52.234	23.819	0.000	0.000	0.000	1.095

Barra : 11

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	7	-7.278	-0.307	0.000	0.000	0.000	10.849
	13	-8.205	-7.258	0.000	0.000	0.000	3.460
2	7	-21.078	-0.591	0.000	0.000	0.000	36.093
	13	-23.871	-21.537	0.000	0.000	0.000	5.764
3	7	-22.216	-0.614	0.000	0.000	0.000	38.172
	13	-25.162	-22.713	0.000	0.000	0.000	5.953
4	7	2.815	-13.381	0.000	0.000	0.000	-5.847
	13	2.691	4.056	0.000	0.000	0.000	23.487
5	7	6.187	12.959	0.000	0.000	0.000	-14.150
	13	5.240	5.407	0.000	0.000	0.000	-20.591
6	7	-6.600	14.875	0.000	0.000	0.000	-8.652
	13	-7.753	1.064	0.000	0.000	0.000	-21.134
7	7	-5.072	-11.723	0.000	0.000	0.000	-9.967
	13	-5.226	4.819	0.000	0.000	0.000	23.027
8	7	45.624	-3.642	0.000	0.000	0.000	-32.889
	13	48.892	20.862	0.000	0.000	0.000	0.315
9	7	-16.159	-8.459	0.000	0.000	0.000	28.155
	13	-18.624	-15.925	0.000	0.000	0.000	17.970
10	7	-14.137	7.345	0.000	0.000	0.000	23.173
	13	-17.095	-15.114	0.000	0.000	0.000	-8.477
11	7	-21.809	8.495	0.000	0.000	0.000	26.471
	13	-24.891	-17.720	0.000	0.000	0.000	-8.803

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

12	7	-20.892	-7.464	0.000	0.000	0.000	25.683
	13	-23.375	-15.467	0.000	0.000	0.000	17.693
13	7	9.526	-2.615	0.000	0.000	0.000	11.929
	13	9.096	-5.841	0.000	0.000	0.000	4.066
14	7	-4.653	-13.535	0.000	0.000	0.000	7.814
	13	-5.787	-3.672	0.000	0.000	0.000	24.734
15	7	-1.282	12.805	0.000	0.000	0.000	-0.488
	13	-3.238	-2.321	0.000	0.000	0.000	-19.344
16	7	-14.069	14.721	0.000	0.000	0.000	5.009
	13	-16.232	-6.663	0.000	0.000	0.000	-19.887
17	7	-12.541	-11.876	0.000	0.000	0.000	3.695
	13	-13.705	-2.909	0.000	0.000	0.000	24.273
18	7	38.156	-3.795	0.000	0.000	0.000	-19.228
	13	40.413	13.135	0.000	0.000	0.000	1.562
19	7	5.781	-13.256	0.000	0.000	0.000	-10.267
	13	6.034	7.013	0.000	0.000	0.000	22.077
20	7	9.152	13.084	0.000	0.000	0.000	-18.570
	13	8.583	8.364	0.000	0.000	0.000	-22.001
21	7	-3.635	15.000	0.000	0.000	0.000	-13.072
	13	-4.410	4.021	0.000	0.000	0.000	-22.544
22	7	-2.107	-11.598	0.000	0.000	0.000	-14.387
	13	-1.883	7.775	0.000	0.000	0.000	21.617
23	7	48.589	-3.517	0.000	0.000	0.000	-37.309
	13	52.234	23.819	0.000	0.000	0.000	-1.095

Barra : 12

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	7	-6.944	-2.203	0.000	0.000	0.000	-10.849
	14	-7.870	4.748	0.000	0.000	0.000	6.036
2	7	-20.187	-6.093	0.000	0.000	0.000	-36.093
	14	-22.980	14.853	0.000	0.000	0.000	19.522
3	7	-21.279	-6.413	0.000	0.000	0.000	-38.172
	14	-24.225	15.685	0.000	0.000	0.000	20.634
4	7	6.223	-12.176	0.000	0.000	0.000	5.847
	14	5.109	0.454	0.000	0.000	0.000	17.174
5	7	2.575	14.127	0.000	0.000	0.000	14.150
	14	2.421	-2.403	0.000	0.000	0.000	-36.327

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

6	7	-10.267	12.626	0.000	0.000	0.000	8.652
	14	-10.392	-4.800	0.000	0.000	0.000	-23.456
7	7	-1.824	-12.642	0.000	0.000	0.000	9.967
	14	-2.770	-5.090	0.000	0.000	0.000	23.576
8	7	44.985	8.439	0.000	0.000	0.000	32.889
	14	48.252	-16.065	0.000	0.000	0.000	-18.465
9	7	-13.379	-12.397	0.000	0.000	0.000	-28.155
	14	-16.437	13.109	0.000	0.000	0.000	27.316
10	7	-15.567	3.385	0.000	0.000	0.000	-23.173
	14	-18.050	11.395	0.000	0.000	0.000	-4.784
11	7	-23.273	2.484	0.000	0.000	0.000	-26.471
	14	-25.738	9.957	0.000	0.000	0.000	2.939
12	7	-18.207	-12.677	0.000	0.000	0.000	-25.683
	14	-21.165	9.783	0.000	0.000	0.000	31.158
13	7	9.878	-0.028	0.000	0.000	0.000	-11.929
	14	9.448	3.198	0.000	0.000	0.000	5.933
14	7	-0.944	-14.281	0.000	0.000	0.000	-7.814
	14	-3.068	5.923	0.000	0.000	0.000	24.472
15	7	-4.592	12.022	0.000	0.000	0.000	0.488
	14	-5.756	3.066	0.000	0.000	0.000	-29.028
16	7	-17.435	10.521	0.000	0.000	0.000	-5.009
	14	-18.569	0.669	0.000	0.000	0.000	-16.157
17	7	-8.991	-14.747	0.000	0.000	0.000	-3.695
	14	-10.948	0.379	0.000	0.000	0.000	30.875
18	7	37.817	6.334	0.000	0.000	0.000	19.228
	14	40.074	-10.596	0.000	0.000	0.000	-11.166
19	7	9.052	-11.279	0.000	0.000	0.000	10.267
	14	8.316	-1.480	0.000	0.000	0.000	14.715
20	7	5.404	15.025	0.000	0.000	0.000	18.570
	14	5.627	-4.337	0.000	0.000	0.000	-38.786
21	7	-7.438	13.524	0.000	0.000	0.000	13.072
	14	-7.185	-6.734	0.000	0.000	0.000	-25.915
22	7	1.005	-11.745	0.000	0.000	0.000	14.387
	14	0.436	-7.025	0.000	0.000	0.000	21.117
23	7	47.813	9.337	0.000	0.000	0.000	37.309
	14	51.458	-17.999	0.000	0.000	0.000	-20.924

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

Barra : 13

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	8	-8.797	11.699	0.000	0.000	0.000	-25.074
	14	-7.870	4.748	0.000	0.000	0.000	-6.036
2	8	-25.773	35.799	0.000	0.000	0.000	-76.290
	14	-22.980	14.853	0.000	0.000	0.000	-19.522
3	8	-27.172	37.784	0.000	0.000	0.000	-80.510
	14	-24.225	15.685	0.000	0.000	0.000	-20.634
4	8	3.965	14.035	0.000	0.000	0.000	-10.235
	14	5.109	0.454	0.000	0.000	0.000	-17.174
5	8	2.267	-18.933	0.000	0.000	0.000	4.032
	14	2.421	-2.403	0.000	0.000	0.000	36.327
6	8	-10.663	-17.760	0.000	0.000	0.000	26.314
	14	-10.392	-4.800	0.000	0.000	0.000	23.456
7	8	-3.717	2.462	0.000	0.000	0.000	28.548
	14	-2.770	-5.090	0.000	0.000	0.000	-23.576
8	8	51.519	-40.569	0.000	0.000	0.000	88.663
	14	48.252	-16.065	0.000	0.000	0.000	18.465
9	8	-19.515	39.186	0.000	0.000	0.000	-71.606
	14	-16.437	13.109	0.000	0.000	0.000	-27.316
10	8	-20.533	19.406	0.000	0.000	0.000	-63.046
	14	-18.050	11.395	0.000	0.000	0.000	4.784
11	8	-28.291	20.109	0.000	0.000	0.000	-49.677
	14	-25.738	9.957	0.000	0.000	0.000	-2.939
12	8	-24.123	32.242	0.000	0.000	0.000	-48.337
	14	-21.165	9.783	0.000	0.000	0.000	-31.158
13	8	9.018	6.424	0.000	0.000	0.000	-12.268
	14	9.448	3.198	0.000	0.000	0.000	-5.933
14	8	-5.223	27.078	0.000	0.000	0.000	-37.953
	14	-3.068	5.923	0.000	0.000	0.000	-24.472
15	8	-6.920	-5.890	0.000	0.000	0.000	-23.686
	14	-5.756	3.066	0.000	0.000	0.000	29.028
16	8	-19.851	-4.717	0.000	0.000	0.000	-1.404
	14	-18.569	0.669	0.000	0.000	0.000	16.157
17	8	-12.904	15.505	0.000	0.000	0.000	0.830
	14	-10.948	0.379	0.000	0.000	0.000	-30.875

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

18	8	42.332	-27.526	0.000	0.000	0.000	60.945
	14	40.074	-10.596	0.000	0.000	0.000	11.166
19	8	7.549	9.269	0.000	0.000	0.000	-0.020
	14	8.316	-1.480	0.000	0.000	0.000	-14.715
20	8	5.851	-23.699	0.000	0.000	0.000	14.247
	14	5.627	-4.337	0.000	0.000	0.000	38.786
21	8	-7.079	-22.526	0.000	0.000	0.000	36.530
	14	-7.185	-6.734	0.000	0.000	0.000	25.915
22	8	-0.133	-2.304	0.000	0.000	0.000	38.763
	14	0.436	-7.025	0.000	0.000	0.000	-21.117
23	8	55.103	-45.335	0.000	0.000	0.000	98.878
	14	51.458	-17.999	0.000	0.000	0.000	20.924

ESFUERZOS EN LOS EXTREMOS DE BARRA POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

Barra : 1

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	-23.795	8.023	0.000	0.000	0.000	-18.836
	4	-17.116	8.023	0.000	0.000	0.000	-37.326
2	1	-24.319	11.990	0.000	0.000	0.000	-30.002
	4	-24.319	11.990	0.000	0.000	0.000	-53.928
3	1	-26.323	12.978	0.000	0.000	0.000	-32.474
	4	-26.323	12.978	0.000	0.000	0.000	-58.371
4	1	41.282	-33.335	0.000	0.000	0.000	60.514
	4	41.282	2.022	0.000	0.000	0.000	49.079
5	1	11.142	-44.116	0.000	0.000	0.000	116.067
	4	11.142	-8.759	0.000	0.000	0.000	68.995
6	1	1.138	5.249	0.000	0.000	0.000	-5.550
	4	1.138	-9.906	0.000	0.000	0.000	21.846
7	1	27.788	12.198	0.000	0.000	0.000	-48.845
	4	27.788	-2.957	0.000	0.000	0.000	16.500
8	1	55.304	-1.548	0.000	0.000	0.000	29.015
	4	55.304	-41.959	0.000	0.000	0.000	123.257

Barra : 2

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-32.816	-2.709	0.000	0.000	0.000	7.500
	6	-29.121	-2.709	0.000	0.000	0.000	11.465
2	2	-45.918	-2.895	0.000	0.000	0.000	7.837
	6	-45.918	-2.895	0.000	0.000	0.000	12.431
3	2	-49.701	-3.134	0.000	0.000	0.000	8.483
	6	-49.701	-3.134	0.000	0.000	0.000	13.456
4	2	27.538	0.023	0.000	0.000	0.000	-0.319
	6	27.538	0.023	0.000	0.000	0.000	0.156
5	2	38.353	-3.295	0.000	0.000	0.000	15.236
	6	38.353	-3.295	0.000	0.000	0.000	7.832
6	2	31.921	4.497	0.000	0.000	0.000	-12.258
	6	31.921	4.497	0.000	0.000	0.000	-19.219
7	2	36.407	7.859	0.000	0.000	0.000	-27.434
	6	36.407	7.859	0.000	0.000	0.000	-27.578
8	2	101.863	6.706	0.000	0.000	0.000	-18.467
	6	101.863	6.706	0.000	0.000	0.000	-28.474

ESFUERZOS EN LOS EXTREMOS DE BARRA POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

Barra : 3

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-16.129	-5.314	0.000	0.000	0.000	18.624
	8	-9.451	-5.314	0.000	0.000	0.000	18.573
2	3	-17.422	-9.094	0.000	0.000	0.000	29.517
	8	-17.422	-9.094	0.000	0.000	0.000	34.144
3	3	-18.857	-9.844	0.000	0.000	0.000	31.950
	8	-18.857	-9.844	0.000	0.000	0.000	36.957
4	3	-0.420	-6.516	0.000	0.000	0.000	2.462
	8	-0.420	8.639	0.000	0.000	0.000	-9.893
5	3	21.217	-10.543	0.000	0.000	0.000	40.160
	8	21.217	4.612	0.000	0.000	0.000	-19.404
6	3	19.302	31.528	0.000	0.000	0.000	-62.688
	8	19.302	-3.829	0.000	0.000	0.000	-34.259
7	3	6.551	37.900	0.000	0.000	0.000	-105.805
	8	6.551	2.543	0.000	0.000	0.000	-35.748
8	3	39.854	-5.158	0.000	0.000	0.000	-29.506
	8	39.854	35.253	0.000	0.000	0.000	-75.824

Barra : 4

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-9.685	-16.234	0.000	0.000	0.000	37.326
	9	-9.107	-10.445	0.000	0.000	0.000	7.355
2	4	-14.348	-23.007	0.000	0.000	0.000	53.928
	9	-13.520	-14.714	0.000	0.000	0.000	9.247
3	4	-15.530	-24.902	0.000	0.000	0.000	58.371
	9	-14.634	-15.926	0.000	0.000	0.000	10.009
4	4	2.092	41.278	0.000	0.000	0.000	-49.079
	9	2.094	14.559	0.000	0.000	0.000	-36.126
5	4	9.823	10.216	0.000	0.000	0.000	-68.995
	9	9.823	10.571	0.000	0.000	0.000	34.182
6	4	9.970	0.148	0.000	0.000	0.000	-21.846
	9	9.969	4.064	0.000	0.000	0.000	14.793
7	4	5.705	27.356	0.000	0.000	0.000	-16.500
	9	5.706	13.482	0.000	0.000	0.000	-51.896
8	4	47.249	50.858	0.000	0.000	0.000	-123.257
	9	45.387	32.220	0.000	0.000	0.000	-15.883

ESFUERZOS EN LOS EXTREMOS DE BARRA POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

Barra : 5

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	9	-9.109	-10.442	0.000	0.000	0.000	-7.355
	10	-8.529	-4.652	0.000	0.000	0.000	32.643
2	9	-13.524	-14.710	0.000	0.000	0.000	-9.247
	10	-12.693	-6.415	0.000	0.000	0.000	44.640
3	9	-14.638	-15.923	0.000	0.000	0.000	-10.009
	10	-13.739	-6.944	0.000	0.000	0.000	48.318
4	9	2.098	14.558	0.000	0.000	0.000	36.126
	10	2.095	0.150	0.000	0.000	0.000	-60.769
5	9	9.826	10.568	0.000	0.000	0.000	-34.182
	10	9.826	10.923	0.000	0.000	0.000	-1.823
6	9	9.970	4.061	0.000	0.000	0.000	-14.793
	10	9.971	7.978	0.000	0.000	0.000	-5.376
7	9	5.709	13.481	0.000	0.000	0.000	51.896
	10	5.707	-0.398	0.000	0.000	0.000	-73.815
8	9	45.395	32.208	0.000	0.000	0.000	15.883
	10	43.528	13.564	0.000	0.000	0.000	-92.568

Barra : 6

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	5	-7.950	1.135	0.000	0.000	0.000	38.536
	10	-8.528	-4.654	0.000	0.000	0.000	-32.643
2	5	-11.862	1.874	0.000	0.000	0.000	52.252
	10	-12.691	-6.419	0.000	0.000	0.000	-44.640
3	5	-12.840	2.028	0.000	0.000	0.000	56.557
	10	-13.737	-6.948	0.000	0.000	0.000	-48.318
4	5	2.096	-14.252	0.000	0.000	0.000	-37.152
	10	2.095	0.151	0.000	0.000	0.000	60.769
5	5	9.823	11.281	0.000	0.000	0.000	-39.015
	10	9.823	10.926	0.000	0.000	0.000	1.823
6	5	9.969	11.262	0.000	0.000	0.000	-38.031
	10	9.969	7.981	0.000	0.000	0.000	5.376
7	5	5.708	-14.270	0.000	0.000	0.000	-49.252
	10	5.707	-0.396	0.000	0.000	0.000	73.815
8	5	41.662	-5.062	0.000	0.000	0.000	-106.827
	10	43.524	13.576	0.000	0.000	0.000	92.568

ESFUERZOS EN LOS EXTREMOS DE BARRA POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

Barra : 7

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	5	-8.017	-0.460	0.000	0.000	0.000	-38.536
	11	-8.596	5.329	0.000	0.000	0.000	30.383
2	5	-11.999	-0.510	0.000	0.000	0.000	-52.252
	11	-12.827	7.782	0.000	0.000	0.000	40.073
3	5	-12.987	-0.552	0.000	0.000	0.000	-56.557
	11	-13.884	8.423	0.000	0.000	0.000	43.375
4	5	4.874	-13.556	0.000	0.000	0.000	37.152
	11	4.874	-10.274	0.000	0.000	0.000	3.187
5	5	7.397	13.001	0.000	0.000	0.000	39.015
	11	7.396	-0.866	0.000	0.000	0.000	-59.340
6	5	7.544	13.012	0.000	0.000	0.000	38.031
	11	7.542	-1.385	0.000	0.000	0.000	-57.505
7	5	8.418	-12.859	0.000	0.000	0.000	49.252
	11	8.418	-12.504	0.000	0.000	0.000	-6.775
8	5	41.840	3.281	0.000	0.000	0.000	106.827
	11	43.702	-15.358	0.000	0.000	0.000	-86.601

Barra : 8

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	11	-8.597	5.326	0.000	0.000	0.000	-30.383
	12	-9.177	11.117	0.000	0.000	0.000	2.835
2	11	-12.829	7.779	0.000	0.000	0.000	-40.073
	12	-13.660	16.074	0.000	0.000	0.000	0.112
3	11	-13.886	8.420	0.000	0.000	0.000	-43.375
	12	-14.786	17.398	0.000	0.000	0.000	0.121
4	11	4.877	-10.273	0.000	0.000	0.000	-3.187
	12	4.877	-6.356	0.000	0.000	0.000	31.046
5	11	7.396	-0.864	0.000	0.000	0.000	59.340
	12	7.399	-14.736	0.000	0.000	0.000	-33.205
6	11	7.543	-1.383	0.000	0.000	0.000	57.505
	12	7.545	-15.784	0.000	0.000	0.000	-28.745
7	11	8.422	-12.502	0.000	0.000	0.000	6.775
	12	8.422	-12.146	0.000	0.000	0.000	34.519
8	11	43.706	-15.346	0.000	0.000	0.000	86.601
	12	45.574	-33.990	0.000	0.000	0.000	-3.947

ESFUERZOS EN LOS EXTREMOS DE BARRA POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

Barra : 9

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	6	-9.752	16.908	0.000	0.000	0.000	-44.106
	12	-9.174	11.119	0.000	0.000	0.000	-2.835
2	6	-14.484	24.370	0.000	0.000	0.000	-67.629
	12	-13.656	16.077	0.000	0.000	0.000	-0.112
3	6	-15.678	26.378	0.000	0.000	0.000	-73.201
	12	-14.781	17.402	0.000	0.000	0.000	-0.121
4	6	4.875	-2.442	0.000	0.000	0.000	45.782
	12	4.875	-6.357	0.000	0.000	0.000	-31.046
5	6	7.394	-28.605	0.000	0.000	0.000	39.385
	12	7.395	-14.738	0.000	0.000	0.000	33.205
6	6	7.540	-30.182	0.000	0.000	0.000	48.243
	12	7.541	-15.786	0.000	0.000	0.000	28.745
7	6	8.419	-11.794	0.000	0.000	0.000	74.617
	12	8.418	-12.149	0.000	0.000	0.000	-34.519
8	6	47.427	-52.640	0.000	0.000	0.000	141.160
	12	45.565	-34.002	0.000	0.000	0.000	3.947

Barra : 10

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	6	-6.764	-10.525	0.000	0.000	0.000	32.641
	13	-6.078	-5.376	0.000	0.000	0.000	-2.563
2	6	-11.688	-18.849	0.000	0.000	0.000	55.198
	13	-10.444	-9.519	0.000	0.000	0.000	-1.536
3	6	-12.651	-20.402	0.000	0.000	0.000	59.746
	13	-11.305	-10.304	0.000	0.000	0.000	-1.662
4	6	7.799	23.801	0.000	0.000	0.000	-45.939
	13	7.264	7.543	0.000	0.000	0.000	-13.351
5	6	8.950	8.042	0.000	0.000	0.000	-47.218
	13	8.963	8.443	0.000	0.000	0.000	16.034
6	6	0.156	1.128	0.000	0.000	0.000	-29.024
	13	0.301	5.548	0.000	0.000	0.000	16.396
7	6	2.501	23.712	0.000	0.000	0.000	-47.039
	13	1.986	8.051	0.000	0.000	0.000	-13.044
8	6	40.860	39.717	0.000	0.000	0.000	-112.686
	13	38.064	18.747	0.000	0.000	0.000	2.097

ESFUERZOS EN LOS EXTREMOS DE BARRA POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

Barra : 11

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	7	-5.391	-0.227	0.000	0.000	0.000	8.036
	13	-6.078	-5.376	0.000	0.000	0.000	2.563
2	7	-9.200	-0.189	0.000	0.000	0.000	16.829
	13	-10.444	-9.519	0.000	0.000	0.000	1.536
3	7	-9.958	-0.205	0.000	0.000	0.000	18.216
	13	-11.305	-10.304	0.000	0.000	0.000	1.662
4	7	6.729	-8.716	0.000	0.000	0.000	-11.131
	13	7.264	7.543	0.000	0.000	0.000	13.351
5	7	8.977	8.844	0.000	0.000	0.000	-16.666
	13	8.963	8.443	0.000	0.000	0.000	-16.034
6	7	0.452	10.121	0.000	0.000	0.000	-13.001
	13	0.301	5.548	0.000	0.000	0.000	-16.396
7	7	1.471	-7.611	0.000	0.000	0.000	-13.877
	13	1.986	8.051	0.000	0.000	0.000	13.044
8	7	35.268	-2.223	0.000	0.000	0.000	-29.159
	13	38.064	18.747	0.000	0.000	0.000	-2.097

Barra : 12

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	7	-5.143	-1.632	0.000	0.000	0.000	-8.036
	14	-5.830	3.517	0.000	0.000	0.000	4.471
2	7	-8.829	-2.593	0.000	0.000	0.000	-16.829
	14	-10.073	6.737	0.000	0.000	0.000	8.991
3	7	-9.557	-2.807	0.000	0.000	0.000	-18.216
	14	-10.903	7.292	0.000	0.000	0.000	9.732
4	7	8.778	-6.649	0.000	0.000	0.000	11.131
	14	8.653	-2.862	0.000	0.000	0.000	7.425
5	7	6.346	10.887	0.000	0.000	0.000	16.666
	14	6.861	-4.767	0.000	0.000	0.000	-28.242
6	7	-2.216	9.886	0.000	0.000	0.000	13.001
	14	-1.681	-6.365	0.000	0.000	0.000	-19.661
7	7	3.413	-6.959	0.000	0.000	0.000	13.877
	14	3.400	-6.559	0.000	0.000	0.000	11.694
8	7	34.619	7.095	0.000	0.000	0.000	29.159
	14	37.415	-13.875	0.000	0.000	0.000	-16.334

ESFUERZOS EN LOS EXTREMOS DE BARRA POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

Barra : 13

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	8	-6.516	8.666	0.000	0.000	0.000	-18.573
	14	-5.830	3.517	0.000	0.000	0.000	-4.471
2	8	-11.317	16.067	0.000	0.000	0.000	-34.144
	14	-10.073	6.737	0.000	0.000	0.000	-8.991
3	8	-12.250	17.391	0.000	0.000	0.000	-36.957
	14	-10.903	7.292	0.000	0.000	0.000	-9.732
4	8	8.508	1.558	0.000	0.000	0.000	9.893
	14	8.653	-2.862	0.000	0.000	0.000	-7.425
5	8	7.376	-20.421	0.000	0.000	0.000	19.404
	14	6.861	-4.767	0.000	0.000	0.000	28.242
6	8	-1.244	-19.639	0.000	0.000	0.000	34.259
	14	-1.681	-6.365	0.000	0.000	0.000	19.661
7	8	3.387	-6.158	0.000	0.000	0.000	35.748
	14	3.400	-6.559	0.000	0.000	0.000	-11.694
8	8	40.211	-34.845	0.000	0.000	0.000	75.824
	14	37.415	-13.875	0.000	0.000	0.000	16.334

Proyecto : PLANTA DE TRAT. Y APROV. DE NUECES EN

Estructura : Pórtico tipo

REACCIONES EN LOS APOYOS. **(kN y mkN)**

Nudo : 1

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	10.831	32.123	0.000	0.000	0.000	-25.429
2	28.816	68.601	0.000	0.000	0.000	-70.432
3	30.298	71.607	0.000	0.000	0.000	-74.140
4	-39.170	-29.800	0.000	0.000	0.000	65.341
5	-55.343	15.410	0.000	0.000	0.000	148.671
6	18.706	30.415	0.000	0.000	0.000	-33.754
7	29.129	-9.559	0.000	0.000	0.000	-98.697
8	8.510	-50.833	0.000	0.000	0.000	18.093
9	0.297	34.454	0.000	0.000	0.000	-19.678
10	-9.406	61.580	0.000	0.000	0.000	30.320
11	35.023	70.583	0.000	0.000	0.000	-79.135
12	41.277	46.598	0.000	0.000	0.000	-118.101
13	28.905	21.834	0.000	0.000	0.000	-48.027
14	-29.437	-10.057	0.000	0.000	0.000	40.986
15	-45.609	35.153	0.000	0.000	0.000	124.315
16	28.439	50.158	0.000	0.000	0.000	-58.110
17	38.862	10.183	0.000	0.000	0.000	-123.053
18	18.243	-31.091	0.000	0.000	0.000	-6.263
19	-43.583	-42.887	0.000	0.000	0.000	75.701
20	-59.755	2.323	0.000	0.000	0.000	159.031
21	14.293	17.328	0.000	0.000	0.000	-23.394
22	24.716	-22.646	0.000	0.000	0.000	-88.337
23	4.097	-63.920	0.000	0.000	0.000	28.453

Nudo : 2

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-3.658	44.302	0.000	0.000	0.000	10.125
2	-8.001	113.179	0.000	0.000	0.000	21.881
3	-8.359	118.854	0.000	0.000	0.000	22.850
4	-3.623	2.996	0.000	0.000	0.000	9.647
5	-8.601	-13.227	0.000	0.000	0.000	32.979
6	3.088	-3.580	0.000	0.000	0.000	-8.262
7	8.131	-10.308	0.000	0.000	0.000	-31.025
8	6.401	-108.492	0.000	0.000	0.000	-17.575
9	-8.338	94.070	0.000	0.000	0.000	22.562
10	-11.325	84.336	0.000	0.000	0.000	36.562
11	-4.312	90.125	0.000	0.000	0.000	11.817
12	-1.286	86.088	0.000	0.000	0.000	-1.841
13	-2.323	27.178	0.000	0.000	0.000	6.230
14	-5.973	40.272	0.000	0.000	0.000	16.009
15	-10.951	24.049	0.000	0.000	0.000	39.341
16	0.737	33.696	0.000	0.000	0.000	-1.900
17	5.780	26.968	0.000	0.000	0.000	-24.663
18	4.051	-71.216	0.000	0.000	0.000	-11.212

REACCIONES EN LOS APOYOS. **(kN y mkN)**

19	-2.133	-15.053	0.000	0.000	0.000	5.522
20	-7.111	-31.276	0.000	0.000	0.000	28.854
21	4.578	-21.629	0.000	0.000	0.000	-12.387
22	9.621	-28.357	0.000	0.000	0.000	-35.151
23	7.891	-126.541	0.000	0.000	0.000	-21.700

Nudo : 3

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-7.174	21.775	0.000	0.000	0.000	25.142
2	-20.815	47.907	0.000	0.000	0.000	69.419
3	-21.940	50.060	0.000	0.000	0.000	73.067
4	-16.948	22.404	0.000	0.000	0.000	28.836
5	-22.988	-10.050	0.000	0.000	0.000	85.382
6	40.118	-7.179	0.000	0.000	0.000	-68.890
7	49.677	11.948	0.000	0.000	0.000	-133.565
8	-14.911	-38.006	0.000	0.000	0.000	-19.117
9	-27.804	50.438	0.000	0.000	0.000	75.283
10	-31.428	30.965	0.000	0.000	0.000	109.210
11	6.436	32.688	0.000	0.000	0.000	16.648
12	12.171	44.164	0.000	0.000	0.000	-22.158
13	-26.582	14.192	0.000	0.000	0.000	46.511
14	-24.331	36.547	0.000	0.000	0.000	52.798
15	-30.371	4.092	0.000	0.000	0.000	109.344
16	32.735	6.964	0.000	0.000	0.000	-44.927
17	42.294	26.090	0.000	0.000	0.000	-109.603
18	-22.294	-23.863	0.000	0.000	0.000	4.845
19	-14.025	13.533	0.000	0.000	0.000	18.593
20	-20.065	-18.922	0.000	0.000	0.000	75.139
21	43.041	-16.050	0.000	0.000	0.000	-79.133
22	52.599	3.076	0.000	0.000	0.000	-143.808
23	-11.988	-46.877	0.000	0.000	0.000	-29.360

REACCIONES EN LOS APOYOS POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

Nudo : 1

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	8.023	23.795	0.000	0.000	0.000	-18.836
2	11.990	24.319	0.000	0.000	0.000	-30.002
3	12.978	26.323	0.000	0.000	0.000	-32.474
4	-33.335	-41.282	0.000	0.000	0.000	60.514
5	-44.116	-11.142	0.000	0.000	0.000	116.067
6	5.249	-1.138	0.000	0.000	0.000	-5.550
7	12.198	-27.788	0.000	0.000	0.000	-48.845
8	-1.548	-55.304	0.000	0.000	0.000	29.015

Nudo : 2

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-2.709	32.816	0.000	0.000	0.000	7.500
2	-2.895	45.918	0.000	0.000	0.000	7.837
3	-3.134	49.701	0.000	0.000	0.000	8.483
4	0.023	-27.538	0.000	0.000	0.000	-0.319
5	-3.295	-38.353	0.000	0.000	0.000	15.236
6	4.497	-31.921	0.000	0.000	0.000	-12.258
7	7.859	-36.407	0.000	0.000	0.000	-27.434
8	6.706	-101.863	0.000	0.000	0.000	-18.467

Nudo : 3

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-5.314	16.129	0.000	0.000	0.000	18.624
2	-9.094	17.422	0.000	0.000	0.000	29.517
3	-9.844	18.857	0.000	0.000	0.000	31.950
4	-6.516	0.420	0.000	0.000	0.000	2.462
5	-10.543	-21.217	0.000	0.000	0.000	40.160
6	31.528	-19.302	0.000	0.000	0.000	-62.688
7	37.900	-6.551	0.000	0.000	0.000	-105.805
8	-5.158	-39.854	0.000	0.000	0.000	-29.506

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-I

Límite elástico

f_y varía con la calidad y espesor del acero.

Coeficiente parcial para la resistencia del acero:

γ_M Coeficiente parcial de seguridad para la resistencia del acero según artículo 6.1(1) del Código Estructural (C.E.).

Esfuerzos de cálculo:

N_{Ed} esfuerzo axil de cálculo.

$M_{z,Ed}$ momento flector de cálculo respecto al eje *z-z* (en secciones en I el eje *z-z* es el paralelo a las alas, denominado también eje fuerte en este programa).

$M_{y,Ed}$ momento flector de cálculo respecto al eje y-y (en secciones en I el eje y-y es el paralelo al alma, denominado también eje débil en este programa).

Términos de sección:

A^* ; W_y ; W_z dependen de la clasificación de la sección:

Secciones de clase 1 y 2: $A^*=A$; $W_y=W_{pl,y}$; $W_z=W_{pl,z}$

Secciones de clase 3 : $A^*=A$; $W_y=W_{el,y}$; $W_z=W_{el,z}$

Secciones de clase 4 : $A^*=A_{eff}$; $W_y=W_{eff,y}$; $W_z=W_{eff,z}$;

A área total de la sección.

A_{eff} área eficaz de la sección en secciones de clase 4.

I_z momento de inercia de la sección respecto al eje principal fuerte de la sección: *z-z*

I_y momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil: *y-y*.

$W_{el,z}$ módulo resistente elástico de la sección respecto al eje *z-z* en secciones de clase 3.

$W_{el,y}$ módulo resistente elástico de la sección respecto al eje *y-y* en secciones de clase 3.

$W_{pl,z}$ módulo plástico, en secciones de clases 1 y 2, respecto al eje *z-z*.

$W_{pl,y}$ módulo plástico, en secciones de clases 1y 2, respecto al eje *y-y*.

Esfuerzos de agotamiento de la sección:

N_{pl} esfuerzo axil plástico. $N_{pl} = A \cdot f_y$

$M_{el,y}$ momento elástico respecto al eje *y-y*. $M_{el,y} = W_{el,y} \cdot f_y$

$M_{el,z}$ momento elástico respecto al eje *z-z*. $M_{el,z} = W_{el,z} \cdot f_y$

$M_{pl,y}$ momento plástico respecto al eje *y-y*. $M_{pl,y} = W_{pl,y} \cdot f_y$

$M_{pl,z}$ momento plástico respecto al eje *z-z*. $M_{pl,z} = W_{pl,z} \cdot f_y$ En perfiles en doble te doblemente simétricos $W_{pl,z} = t_f \times b_f^2/2$ (b_f ancho del ala y t_f espesor del ala).

Desplazamientos de los ejes principales de la sección de clase 4

$e_{N,y}$ y $e_{N,z}$ en secciones de clase 4, representan los desplazamientos del centro de gravedad de la sección reducida según los ejes principales *y-y* y *z-z* con respecto al centro de gravedad de la sección bruta, cuando dicha sección transversal se ve sometida solamente a compresión uniforme. En secciones de clase 1,2 y 3 los valores de $e_{N,y}$ y $e_{N,z}$ son nulos.

Coeficientes de interacción

k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} coeficientes de interacción correspondientes a elementos sometidos a compresión y flexión, artículo 6.3.3 del C.E., obtenidos según el apéndice B, Método 2: Coeficientes recomendados de interacción $k_{i,j}$ para la fórmula de interacción 6.3.3(4).

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-II

Pandeo lateral

$M_{cr} = C_1 \cdot [\pi/(k_\phi \cdot l_v)] \cdot (GI_t \cdot EI_y)^{0,5} \cdot (1 + \pi^2/\kappa^2)^{0,5}$ siendo:

C_1 coeficiente que depende del diagrama de momentos flectores respecto al eje z-z y condiciones de sustentación de las secciones arriostradas;

k_φ coeficiente para el que se adoptan los valores siguientes:

$k_\varphi = 1$ si los apoyos liberan el giro torsional;

$k_\varphi = 0,50$ si los apoyos son empotramientos que coaccionan totalmente el giro torsional;

$k_\varphi = 0,70$ si un apoyo libera el giro torsional y el otro lo coacciona completamente.

l_v longitud del vuelco lateral de la barra. Corresponde a la distancia entre secciones firmemente arriostradas transversalmente;

G módulo de elasticidad transversal. Para el acero, $G = E / 2,6$;

I_t módulo de torsión de la sección transversal;

E módulo de elasticidad longitudinal;

I_y momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil de la sección, $y - y$;

κ coeficiente definido por la expresión:

$\kappa = k_\phi \cdot l_v \cdot (GI_t / EI_A)^{0,5}$

I_A módulo de alabeo de la sección:

X_{LT} coeficiente de reducción que afecta a la capacidad de resistencia a flexión $M_{z,Rd}$.

ECUACIONES EMPLEADAS EN LOS LISTADOS

Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_y / \{X_{LT} \times (W_y \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_z / (W_z \times f_y / \gamma_M)$

Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$

Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1.

Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

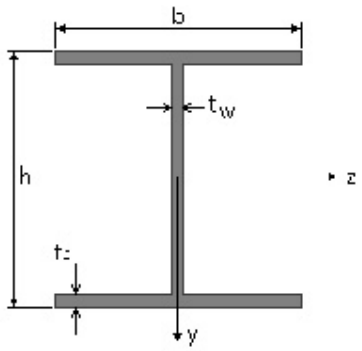
$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según el Apéndice B Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4) del C.E.

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2/\kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{½}$

Barra : 1

I HEB. Tamaño : 260



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
118	1150	395	1282	591.5

I_z	I_y	I_{tor}
14920	5130	130

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769.2	275	410

Dimensiones en mm

b = 260 h = 260

t_w = 10 t_f = 17.5

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	7.22 = 1.03 x 7.00	64.17	86.81	0.74	0.86	0.761
y-y	7.00 = 1.00 x 7.00	106.16	86.81	1.22	1.50	0.423

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:23) = 69.26 x 10³ / (11800 x 275 / 1.05) + 155.02 x 10 ^{6} / {1 x 1282000 x 275 / 1.05} = 0.484 (127 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(20)$ =1.22; $\lambda_y(20)$ =106; $\beta_y(20)$ =1.00

N_{Rk} = 11800 x 275 / 1.05 = 309048 N; N_{Ed} = -2323 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.40; k_{yz} = 0.600; k_{yy} = 1.000

i(Comb.:20) = 2323.32 / (0.423 x 11800 x 275 / 1.05) + 0.600 x 159030816 / {1 x 1282000 x 275 / 1.05} = 0.286 (75 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(20)$ =0.62; $\lambda_z(20)$ =54; $\beta_z(20)$ =0.86; $\alpha_{Crit}(20)$ = 3607

N_{Rk} = 11800 x 275 / 1.05 = 309048 N; N_{Ed} = -2323 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.40; k_{zy} = 0.600; k_{zz} = 1.000

i(Comb.:20) = 2323.32 / (0.83 x 11800 x 275 / 1.05) + 1x159030816 / {1 x 1282000 x 275 / 1.05} = 0.475 (124 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 59755.28 N Combinación :20

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 3715 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 3715 x 275 / (√3 x 1.05) = 561748 N Ec.8

i(20) = 59755 / 561748 = 0.106 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

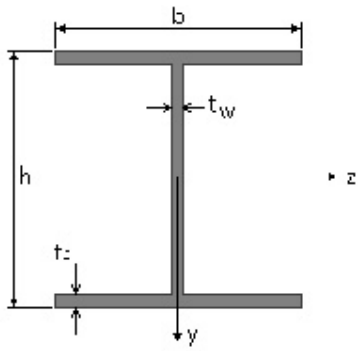
Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 49 %

Barra : 2

I HEB. Tamaño : 180



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
65.3	426	151	482	226.8

I_z	I_y	I_{tor}
3830	1360	46.5

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769.2	275	410

Dimensiones en mm

b = 180 h = 180

t_w = 8.5 t_f = 14

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	5.51 = 0.79 x 7.00	72.01	86.81	0.83	0.95	0.706
y-y	7.00 = 1.00 x 7.00	153.39	86.81	1.77	2.44	0.242

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:10) = 79.35 x 10³ / (6530 x 275 / 1.05) + 42.71 x 10 ^{6} / {1 x 482000 x 275 / 1.05} = 0.385 (101 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(3) = 1.77$; $\lambda_y(3) = 153$; $\beta_y(3) = 1.00$

N_{Rk} = 6530 x 275 / 1.05 = 171024 N; N_{Ed} = -113865 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.40; k_{yz} = 0.419; k_{yy} = 0.934

i(Comb.:3) = 118854 / (0.242 x 6530 x 275 / 1.05) + 0.419 x 35660888 / {1 x 482000 x 275 / 1.05} = 0.406 (106 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(10)$ =0.75; $\lambda_z(10)$ =65; $\beta_z(10)$ =0.71; $\alpha_{Crit}(10)$ = 37.84

N_{Rk} = 6530 x 275 / 1.05 = 171024 N; N_{Ed} = -79347 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.40; k_{zy} = 0.514; k_{zz} = 0.690

i(Comb.:10) = 84336.46 / (0.75 x 6530 x 275 / 1.05) + 0.69x42710032 / {1 x 482000 x 275 / 1.05} = 0.299 (78 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 11324.54 N Combinación :10

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2029 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2029 x 275 / (√3 x 1.05) = 306807 N Ec.8

i(10) = 11325 / 306807 = 0.037 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

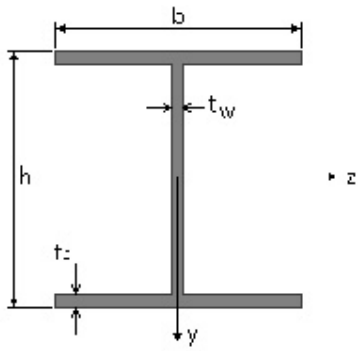
Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 40 %

Barra : 3

I HEB. Tamaño : 260



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
118	1150	395	1282	591.5

I_z	I_y	I_{tor}
14920	5130	130

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769.2	275	410

Dimensiones en mm

b = 260 h = 260

t_w = 10 t_f = 17.5

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	6.49 = 0.93 x 7.00	57.75	86.81	0.67	0.80	0.803
y-y	7.00 = 1.00 x 7.00	106.16	86.81	1.22	1.50	0.423

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:22) = 3.08 x 10^3 / (11800 x 275 / 1.05) + 143.81 x 10^6 / {1 x 1282000 x 275 / 1.05} = 0.429 (112 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(22)$ =1.22; $\lambda_y(22)$ =106; $\beta_y(22)$ =1.00

N_{Rk} = 11800 x 275 / 1.05 = 309048 N; N_{Ed} = -138 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.40; k_{yz} = 0.600; k_{yy} = 1.000

i(Comb.:22) = 3076.35 / (0.423 x 11800 x 275 / 1.05) + 0.600 x 143808256 / {1 x 1282000 x 275 / 1.05} = 0.259 (68 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(22)$ =0.67; $\lambda_z(22)$ =58; $\beta_z(22)$ =0.92; $\alpha_{Crit}(22)$ = 2384

N_{Rk} = 11800 x 275 / 1.05 = 309048 N; N_{Ed} = -3076 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.40; k_{zy} = 0.600; k_{zz} = 1.000

i(Comb.:22) = 3076.35 / (0.8 x 11800 x 275 / 1.05) + 1x143808256 / {1 x 1282000 x 275 / 1.05} = 0.430 (112 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 52599.41 N Combinación :22

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 3715 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 3715 x 275 / (√3 x 1.05) = 561748 N Ec.8

i(22) = 52599 / 561748 = 0.094 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

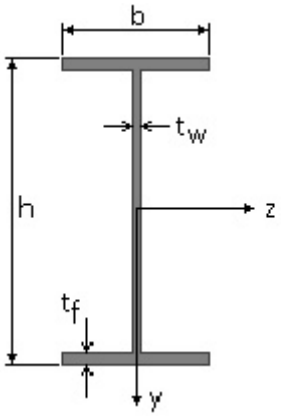
INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 43 %

Barra : 4

IPE. Tamaño : 450

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 190 h = 450

t_w = 9.4 t_f = 14.6

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
98.8	1500	176	1702	263.5

I_z	I_y	I_{tor}
33740	1680	65.9

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769.2	275	410

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	16.50 = 4.93 x 3.35	89.31	86.81	1.03	1.12	0.646
y-y	1.50 = 0.45 x 3.35	36.39	86.81	0.42	0.63	0.918

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:23) = 63.13 x 10^3 / (9880 x 275 / 1.05) + 155.02 x 10^6 / {1 x 1702000 x 275 / 1.05} = 0.372 (97 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(3) = 0.42$; $\lambda_y(3) = 36$; $\beta_y(3) = 0.44$

N_{Rk} = 9880 x 275 / 1.05 = 258762 N; N_{Ed} = -34245 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.90; k_{yz} = 0.820; k_{yy} = 1.009

i(Comb.:3) = 36370.54 / (0.918 x 9880 x 275 / 1.05) + 0.820 x 137946848 / {1 x 1702000 x 275 / 1.05} = 0.269 (70 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(3)$ =1.64; $\lambda_z(3)$ =142; $\beta_z(3)$ =7.85; $\alpha_{Crít}(3)$ = 27.81

N_{Rk} = 9880 x 275 / 1.05 = 258762 N; N_{Ed} = -34245 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.90; k_{zy} = 1.009; k_{zz} = 1.025

i(Comb.:3) = 36370.54 / (0.32 x 9880 x 275 / 1.05) + 1.03x137946848 / {1 x 1702000 x 275 / 1.05} = 0.361 (95 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 63300.73 N Combinación :23

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 5082.44 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 5082.4 x 275 / (√3 x 1.05) = 768520 N Ec.8

i(23) = 63301 / 768520 = 0.082 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (5): 1 mm adm.=l/300 = 11.1 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0.2 mm adm.=l/300 = 11.1 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

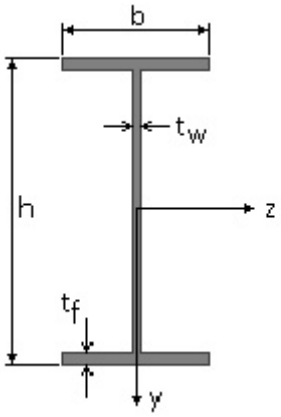
Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 38 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 9 %

Barra : 5

IPE. Tamaño : 450

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 190 h = 450

t_w = 9.4 t_f = 14.6

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
98.8	1500	176	1702	263.5

I_z	I_y	I_{tor}
33740	1680	65.9

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769.2	275	410

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	17.41 = 5.20 x 3.35	94.23	86.81	1.09	1.18	0.606
y-y	1.50 = 0.45 x 3.35	36.4	86.81	0.42	0.63	0.918

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:23) = 58.47 x 10^3 / (9880 x 275 / 1.05) + 112.74 x 10^6 / {1 x 1702000 x 275 / 1.05} = 0.276 (72 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(3) = 0.42$; $\lambda_y(3) = 36$; $\beta_y(3) = 0.44$

N_{Rk} = 9880 x 275 / 1.05 = 258762 N; N_{Ed} = -32122 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.90; k_{yz} = 0.551; k_{yy} = 0.668

i(Comb.:3) = 34254.73 / (0.918 x 9880 x 275 / 1.05) + 0.551 x 116544624 / {1 x 1702000 x 275 / 1.05} = 0.159 (41.5 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(3)$ =1.69; $\lambda_z(3)$ =147; $\beta_z(3)$ =8.08; $\alpha_{Crít}(3)$ = 27.81

N_{Rk} = 9880 x 275 / 1.05 = 258762 N; N_{Ed} = -32122 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.90; k_{zy} = 0.668; k_{zz} = 0.689

i(Comb.:3) = 34254.73 / (0.3 x 9880 x 275 / 1.05) + 0.69x116544624 / {1 x 1702000 x 275 / 1.05} = 0.224 (59 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 39958.41 N Combinación :23

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 5082.44 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 5082.4 x 275 / (√3 x 1.05) = 768520 N Ec.8

i(23) = 39958 / 768520 = 0.052 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (7): 1.3 mm adm.=l/300 = 11.1 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0.4 mm adm.=l/300 = 11.1 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

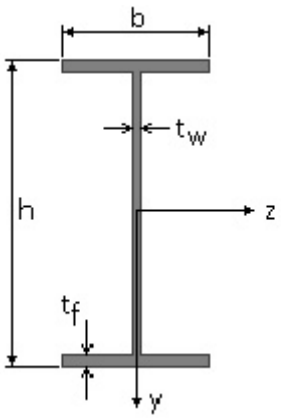
Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 28 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 11 %

Barra : 6

IPE. Tamaño : 450

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 190 h = 450

t_w = 9.4 t_f = 14.6

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
98.8	1500	176	1702	263.5

I_z	I_y	I_{tor}
33740	1680	65.9

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769.2	275	410

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	18.47 = 5.51 x 3.35	99.96	86.81	1.15	1.26	0.561
y-y	1.50 = 0.45 x 3.35	36.39	86.81	0.42	0.63	0.918

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:3) = 30.42 x 10³ / (9880 x 275 / 1.05) + 138.5 x 10 ^{6} / {1 x 1702000 x 275 / 1.05} = 0.322 (84 N/mm²)

Sección : 4 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(3) = 0.42$; $\lambda_y(3) = 36$; $\beta_y(3) = 0.44$

N_{Rk} = 9880 x 275 / 1.05 = 258762 N; N_{Ed} = -32118 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 1.00; k_{yz} = 0.551; k_{yy} = 0.668

i(Comb.:3) = 32117.94 / (0.918 x 9880 x 275 / 1.05) + 0.551 x 138499216 / {1 x 1702000 x 275 / 1.05} = 0.185 (48 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(3)$ =1.74; $\lambda_z(3)$ =151; $\beta_z(3)$ =8.35; $\alpha_{Crít}(3)$ = 27.81

N_{Rk} = 9880 x 275 / 1.05 = 258762 N; N_{Ed} = -32118 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 1.00; k_{zy} = 0.668; k_{zz} = 0.689

i(Comb.:3) = 32117.94 / (0.286 x 9880 x 275 / 1.05) + 0.69x138499216 / {1 x 1702000 x 275 / 1.05} = 0.258 (67 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 20497.33 N Combinación :22

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 5082.44 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 5082.4 x 275 / (√3 x 1.05) = 768520 N Ec.8

i(22) = 20497 / 768520 = 0.0267 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (8): 2.1 mm adm.=l/300 = 11.1 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0.7 mm adm.=l/300 = 11.1 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

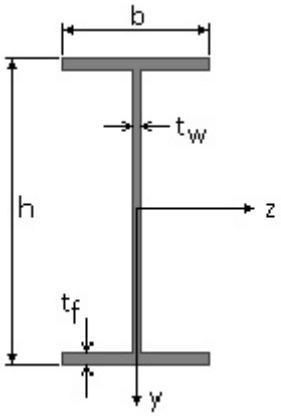
Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 33 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 18 %

Barra : 7

IPE. Tamaño : 450 Nudo :11 Cuchillo 320 x80 x9 mm.

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 190 h = 450

t_w = 9.4 t_f = 14.6

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
98.82	1499.15	179.49	1701.79	272.83

I_z	I_y	I_{tor}
33730.89	1705.13	65.9

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769.2	275	410

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	27.74 = 8.28 x 3.35	150.11	86.81	1.73	2.16	0.291
y-y	1.50 = 0.45 x 3.35	36.39	86.81	0.42	0.63	0.918

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:3) = 30.41 x 10^3 / (9882.08 x 275 / 1.05) + 137.01 x 10^6 / {1 x 1701794 x 275 / 1.05} = 0.319 (84 N/mm²)

Sección : 1 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(3) = 0.42$; $\lambda_y(3) = 36$; $\beta_y(3) = 0.44$

N_{Rk} = 10634.08 x 275 / 1.05 = 278512 N; N_{Ed} = -32430 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 1.00; k_{yz} = 0.551; k_{yy} = 0.668

i(Comb.:3) = 32217.48 / (0.918 x 9882.08 x 275 / 1.05) + 0.551 x 137014112 / {1 x 1701794 x 275 / 1.05} = 0.183 (48 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 18 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(3)$ =1.74; $\lambda_z(3)$ =151; $\beta_z(3)$ =8.31; $\alpha_{Crít}(3)$ = 27.81

N_{Rk} = 10634.08 x 275 / 1.05 = 278512 N; N_{Ed} = -32430 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 1.00; k_{zy} = 0.668; k_{zz} = 0.689

i(Comb.:3) = 32217.48 / (0.29 x 9882.08 x 275 / 1.05) + 0.69x137014112 / {1 x 1701794 x 275 / 1.05} = 0.255 (67 N/mm²)

Sección : 18 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 21369.57 N Combinación :14

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 5082.44 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 5082.4 x 275 / (√3 x 1.05) = 768520 N Ec.8

i(14) = 21370 / 768520 = 0.028 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (8): 2 mm adm.=l/300 = 11.1 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0.7 mm adm.=l/300 = 11.1 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

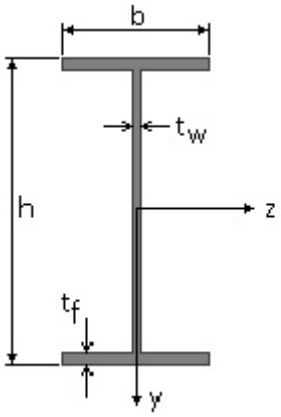
Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 32 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 18 %

Barra : 8

IPE. Tamaño : 450 Nudo :12 Cuchillo 320 x80 x9 mm.

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 190 h = 450

t_w = 9.4 t_f = 14.6

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
98.82	1499.15	179.49	1701.79	272.83

I_z	I_y	I_{tor}
33730.89	1705.13	65.9

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769.2	275	410

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	216.12 = 64.50 x 3.3	1169.52	86.81	13.47	92.63	0.0054
y-y	1.50 = 0.45 x 3.35	36.4	86.81	0.42	0.63	0.918

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:23) = 58.68 x 10³ / (9882.08 x 275 / 1.05) + 105.59 x 10 ^{6} / {1 x 1701794 x 275 / 1.05} = 0.260 (68 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(3) = 0.42$; $\lambda_y(3) = 36$; $\beta_y(3) = 0.44$

N_{Rk} = 10064.23 x 275 / 1.05 = 263587 N; N_{Ed} = -34568 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.90; k_{yz} = 0.820; k_{yy} = 1.008

i(Comb.:3) = 34354.48 / (0.918 x 9882.08 x 275 / 1.05) + 0.820 x 106079704 / {1 x 1701794 x 275 / 1.05} = 0.210 (55 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 18 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(3)$ =1.68; $\lambda_z(3)$ =146; $\beta_z(3)$ =8.04; $\alpha_{Crít}(3)$ = 27.81

N_{Rk} = 9882.08 x 275 / 1.05 = 258816 N; N_{Ed} = -34354 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.90; k_{zy} = 1.008; k_{zz} = 1.025

i(Comb.:3) = 34354.48 / (0.305 x 9882.08 x 275 / 1.05) + 1.03x106079704 / {1 x 1701794 x 275 / 1.05} = 0.287 (75 N/mm²)

Sección : 18 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 42090.82 N Combinación :23

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 5082.44 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 5082.4 x 275 / (√3 x 1.05) = 768520 N Ec.8

i(23) = 42091 / 768520 = 0.055 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (8): 1 mm adm.=l/300 = 11.1 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0.3 mm adm.=l/300 = 11.1 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

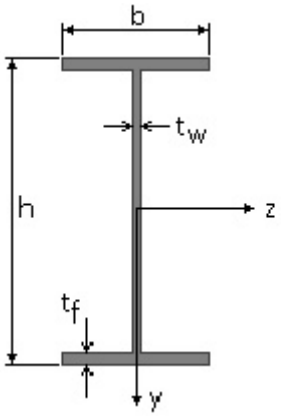
Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 29 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 9 %

Barra : 9

IPE. Tamaño : 450 Nudo :12 Cuchillo 320 x80 x9 mm.

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 190 h = 450

t_w = 9.4 t_f = 14.6

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
98.82	1499.15	179.49	1701.79	272.83

I_z	I_y	I_{tor}
33730.89	1705.13	65.9

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769.2	275	410

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	50.66 = 15.12 x 3.35	274.15	86.81	3.16	5.80	0.094
y-y	1.50 = 0.45 x 3.35	36.39	86.81	0.42	0.63	0.918

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:23) = 63.34 x 10³ / (9882.08 x 275 / 1.05) + 176.46 x 10 ^{6} / {1 x 1701794 x 275 / 1.05} = 0.420 (110 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(3) = 0.42$; $\lambda_y(3) = 36$; $\beta_y(3) = 0.44$

N_{Rk} = 10064.47 x 275 / 1.05 = 263593 N; N_{Ed} = -34557 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.90; k_{yz} = 0.820; k_{yy} = 1.009

i(Comb.:3) = 36682.68 / (0.918 x 9882.08 x 275 / 1.05) + 0.820 x 169344752 / {1 x 1701794 x 275 / 1.05} = 0.327 (86 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(3)$ =1.63; $\lambda_z(3)$ =142; $\beta_z(3)$ =7.81; $\alpha_{Crít}(3)$ = 27.81

N_{Rk} = 9882.08 x 275 / 1.05 = 258816 N; N_{Ed} = -36683 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.90; k_{zy} = 1.009; k_{zz} = 1.025

i(Comb.:3) = 36682.68 / (0.32 x 9882.08 x 275 / 1.05) + 1.03x169344752 / {1 x 1701794 x 275 / 1.05} = 0.433 (114 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 65433.2 N Combinación :23

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 5082.44 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 5082.4 x 275 / (√3 x 1.05) = 768520 N Ec.8

i(23) = 65433 / 768520 = 0.085 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (8): 1.2 mm adm.=l/300 = 11.1 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0.3 mm adm.=l/300 = 11.1 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

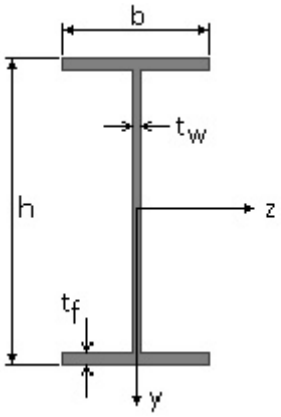
Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 44 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 10 %

Barra : 10

IPE. Tamaño : 300 Nudo :6 Cuchillo 520 x130 x7 mm.

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 150 h = 300

t_w = 7.1 t_f = 10.7

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
53.81	556.83	81.58	628.36	123.89

I_z	I_y	I_{tor}
8352.47	611.87	20.1

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769.2	275	410

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	6.21 = 1.64 x 3.78	49.84	86.81	0.57	0.70	0.900
y-y	1.69 = 0.45 x 3.78	50.58	86.81	0.58	0.73	0.846

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:23) = 55.33 x 10³ / (5381.2 x 275 / 1.05) + 115.05 x 10 ^{6} / {1 x 628356 x 275 / 1.05} = 0.738 (193 N/mm²)

Sección : 3 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(3) = 0.58$; $\lambda_y(3) = 51$; $\beta_y(3) = 0.44$

N_{Rk} = 5381.2 x 275 / 1.05 = 140936 N; N_{Ed} = -27667 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.90; k_{yz} = 0.552; k_{yy} = 0.675

i(Comb.:3) = 27666.64 / (0.846 x 5381.2 x 275 / 1.05) + 0.552 x 109194528 / {1 x 628356 x 275 / 1.05} = 0.390 (102 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 3 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(3)$ =1.38; $\lambda_z(3)$ =119; $\beta_z(3)$ =3.93; $\alpha_{Crít}(3)$ = 27.81

N_{Rk} = 5381.2 x 275 / 1.05 = 140936 N; N_{Ed} = -27667 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.90; k_{zy} = 0.675; k_{zz} = 0.690

i(Comb.:3) = 27666.64 / (0.43 x 5381.2 x 275 / 1.05) + 0.69x109194528 / {1 x 628356 x 275 / 1.05} = 0.504 (132 N/mm²)

Sección : 3 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 51155.25 N Combinación :23

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2566.97 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2567 x 275 / ($\sqrt{3}$ x 1.05) = 388154 N Ec.8

i(23) = 51155 / 388154 = 0.132 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (8): 5 mm adm.=l/300 = 12.6 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 1.6 mm adm.=l/300 = 12.6 mm.

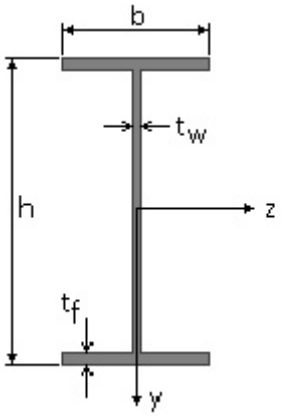
INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 74 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 39 %

Barra : 11

IPE. Tamaño : 300 Nudo :7 Cuchillo 520 x130 x7 mm.



Dimensiones en mm

b = 150 h = 300

t_w = 7.1 t_f = 10.7

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
53.81	556.83	81.58	628.36	123.89

I_z	I_y	I_{tor}
8352.47	611.87	20.1

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769.2	275	410

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	5.87 = 1.55 x 3.78	47.12	86.81	0.54	0.68	0.910
y-y	1.69 = 0.45 x 3.78	50.58	86.81	0.58	0.73	0.846

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:23) = 49.14 x 10³ / (5381.2 x 275 / 1.05) + 38.14 x 10 ^{6} / {1 x 628356 x 275 / 1.05} = 0.267 (70 N/mm²)

Sección : 3 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(3) = 0.58$; $\lambda_y(3) = 51$; $\beta_y(3) = 0.44$

N_{Rk} = 5381.2 x 275 / 1.05 = 140936 N; N_{Ed} = -25162 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.90; k_{yz} = 0.552; k_{yy} = 0.674

i(Comb.:3) = 25162.1 / (0.846 x 5381.2 x 275 / 1.05) + 0.552 x 36883352 / {1 x 628356 x 275 / 1.05} = 0.145 (38 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(3)$ =1.45; $\lambda_z(3)$ =126; $\beta_z(3)$ =4.15; $\alpha_{Crít}(3)$ = 27.81

N_{Rk} = 5381.2 x 275 / 1.05 = 140936 N; N_{Ed} = -25162 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.90; k_{zy} = 0.674; k_{zz} = 0.690

i(Comb.:3) = 25162.1 / (0.39 x 5381.2 x 275 / 1.05) + 0.69x36883352 / {1 x 628356 x 275 / 1.05} = 0.200 (52 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 23819.25 N Combinación :23

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2566.97 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2567 x 275 / (√3 x 1.05) = 388154 N Ec.8

i(23) = 23819 / 388154 = 0.061 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (8): 2.2 mm adm.=l/300 = 12.6 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0.4 mm adm.=l/300 = 12.6 mm.

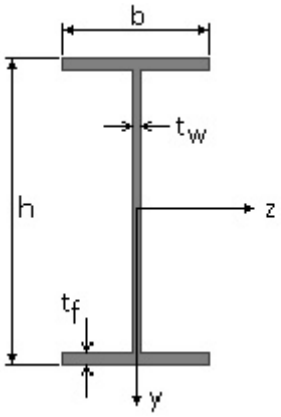
INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 27 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 17 %

Barra : 12

IPE. Tamaño : 300



Dimensiones en mm

b = 150 h = 300

t_w = 7.1 t_f = 10.7

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
53.8	557	80.5	628	120.3

I_z	I_y	I_{tor}
8360	604	20.1

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769.2	275	410

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	8.24 = 2.18 x 3.78	66.14	86.81	0.76	0.85	0.817
y-y	1.69 = 0.45 x 3.78	50.58	86.81	0.58	0.73	0.846

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:23) = 49.09 x 10³ / (5380 x 275 / 1.05) + 43.34 x 10 ^{6} / {1 x 628000 x 275 / 1.05} = 0.298 (78 N/mm²)

Sección : 7 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(3) = 0.58$; $\lambda_y(3) = 51$; $\beta_y(3) = 0.44$

N_{Rk} = 5380 x 275 / 1.05 = 140905 N; N_{Ed} = -24225 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 1.00; k_{yz} = 0.552; k_{yy} = 0.674

i(Comb.:3) = 24225.07 / (0.846 x 5380 x 275 / 1.05) + 0.552 x 41689252 / {1 x 628000 x 275 / 1.05} = 0.160 (42 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(3)$ =1.48; $\lambda_z(3)$ =129; $\beta_z(3)$ =4.23; $\alpha_{Crít}(3)$ = 27.81

N_{Rk} = 5380 x 275 / 1.05 = 140905 N; N_{Ed} = -24225 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 1.00; k_{zy} = 0.674; k_{zz} = 0.690

i(Comb.:3) = 24225.07 / (0.38 x 5380 x 275 / 1.05) + 0.69x41689252 / {1 x 628000 x 275 / 1.05} = 0.220 (58 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 17999.03 N Combinación :23

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2566.97 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2567 x 275 / (√3 x 1.05) = 388154 N Ec.8

i(23) = 17999 / 388154 = 0.046 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (8): 3.1 mm adm.=l/300 = 12.6 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0.8 mm adm.=l/300 = 12.6 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

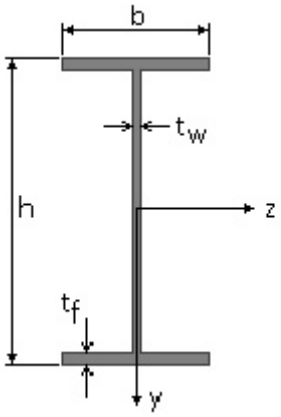
Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 30 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 24 %

Barra : 13

IPE. Tamaño : 300

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 150 h = 300

t_w = 7.1 t_f = 10.7

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
53.8	557	80.5	628	120.3

I_z	I_y	I_{tor}
8360	604	20.1

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769.2	275	410

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	23.40 = 6.19 x 3.78	187.75	86.81	2.16	3.04	0.193
y-y	1.69 = 0.45 x 3.78	50.58	86.81	0.58	0.73	0.846

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:23) = 55.1 x 10^3 / (5380 x 275 / 1.05) + 98.88 x 10^6 / {1 x 628000 x 275 / 1.05} = 0.640 (168 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(3) = 0.58$; $\lambda_y(3) = 51$; $\beta_y(3) = 0.44$

N_{Rk} = 5380 x 275 / 1.05 = 140905 N; N_{Ed} = -24225 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.90; k_{yz} = 0.552; k_{yy} = 0.675

i(Comb.:3) = 27171.6 / (0.846 x 5380 x 275 / 1.05) + 0.552 x 80509784 / {1 x 628000 x 275 / 1.05} = 0.293 (77 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(3)$ =1.40; $\lambda_z(3)$ =121; $\beta_z(3)$ =4.00; $\alpha_{Crít}(3)$ = 27.81

N_{Rk} = 5380 x 275 / 1.05 = 140905 N; N_{Ed} = -24225 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.90; k_{zy} = 0.675; k_{zz} = 0.691

i(Comb.:3) = 27171.6 / (0.42 x 5380 x 275 / 1.05) + 0.69x80509784 / {1 x 628000 x 275 / 1.05} = 0.384 (101 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 45335.03 N Combinación :23

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2566.97 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2567 x 275 / (√3 x 1.05) = 388154 N Ec.8

i(23) = 45335 / 388154 = 0.117 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (7): 2.4 mm adm.=l/300 = 12.6 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0.5 mm adm.=l/300 = 12.6 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 65 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 19 %

Proyecto : PLANTA DE TRAT. Y APROV. DE NUECES EN
Estructura : Pórtico tipo

RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.

Todas las barras cumplen

Proyecto : PLANTA DE TRAT. Y APROV. DE NUECES EN
Estructura : Pórtico tipo

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.

Nudo : 1

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
3.20	2.20	0.60	0.00	0.00	0.00

fctd(N/mm²)	fcv(N/mm²)
1.20	0.15

COMBINACION :3
Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
151.49	21.00	0.00	63.91	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.00	0.04	0.04	0.00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
3.79	5.77

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-51.99	11.90	0.39	-43.93	9.85	0.03	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-13.78	-13.78	0.07	-13.03	-13.03	0.01	0.00	0.00

COMBINACION :5
Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
114.03	-36.09	0.00	-118.89	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.06	0.00	0.00	0.06

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1.53	2.53

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
40.55	-79.84	0.60	34.47	-66.91	0.05	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-3.48	-3.48	0.02	-3.29	-3.29	0.00	0.00	0.00

COMBINACION :20
Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + cortante maximo + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
114.03	-36.09	0.00	-118.89	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.06	0.00	0.00	0.06

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1.53	2.53

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
40.55	-79.84	0.60	34.47	-66.91	0.05	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-3.48	-3.48	0.02	-3.29	-3.29	0.00	0.00	0.00

Nudo : 2

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
2.00	1.40	0.70	0.00	0.00	0.00

fctd(N/mm²)	fcv(N/mm²)

1.20 0.14

COMBINACION :3
Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
129.56	-5.84	0.00	-20.07	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.07	0.02	0.02	0.07

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
6.45	17.74

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-10.60	-30.66	0.27	-5.96	-23.74	0.02	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-14.44	-14.44	0.09	-4.95	-4.95	0.00	0.00	0.00

COMBINACION :5
Combinación más desfavorable para : vuelco

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
41.50	-6.00	0.00	-26.94	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.05	0.00	0.00	0.05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1.54	5.53

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
11.75	-14.81	0.13	8.47	-14.59	0.01	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
0.96	0.96	0.00	0.33	0.33	0.00	0.00	0.00

COMBINACION :8
Combinación más desfavorable para : deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
-22.01	4.00	0.00	13.76	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.03	0.00	0.00	0.03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1.60	4.41

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
11.74	-1.91	0.02	8.47	-3.24	0.01	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
4.37	4.37	0.00	1.50	1.50	0.00	0.00	0.00

COMBINACION :15
Combinación más desfavorable para : cortante maximo + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
91.20	-9.14	0.00	-37.62	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.07	0.00	0.00	0.07

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2.42	7.98

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
7.71	-30.60	0.27	8.18	-25.37	0.03	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-7.72	-7.72	0.05	-2.65	-2.65	0.00	0.00	0.00

COMBINACION :20
Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
41.50	-6.00	0.00	-26.94	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.05	0.00	0.00	0.05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1.54	5.53

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
11.75	-14.81	0.13	8.47	-14.59	0.01	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
0.96	0.96	0.00	0.33	0.33	0.00	0.00	0.00

Nudo : 3

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
3.20	2.20	0.60	0.00	0.00	0.00

fctd(N/mm²)	fcv(N/mm²)
1.20	0.15

COMBINACION :7
Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
110.95	32.59	0.00	106.73	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.00	0.05	0.05	0.00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1.66	2.72

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-66.18	40.23	0.50	-55.58	34.47	0.04	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-2.57	-2.57	0.01	-2.43	-2.43	0.00	0.00	0.00

COMBINACION :14
Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
136.78	-21.67	0.00	-66.04	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.04	0.00	0.00	0.04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
3.31	5.05

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
18.84	-47.17	0.36	15.75	-39.82	0.03	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-9.74	-9.74	0.05	-9.21	-9.21	0.00	0.00	0.00

COMBINACION :15
Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + cortante maximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
115.15	-25.70	0.00	-106.15	0.00

ZAPATAS.

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.05	0.00	0.00	0.05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1.74	3.58

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
39.89	-66.89	0.51	34.47	-56.22	0.04	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-3.73	-3.73	0.02	-3.52	-3.52	0.00	0.00	0.00

COMBINACION :22
Combinación más desfavorable para : Arm. superior + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
110.95	32.59	0.00	106.73	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.00	0.05	0.05	0.00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1.66	2.72

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-66.18	40.23	0.50	-55.58	34.47	0.04	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-2.57	-2.57	0.01	-2.43	-2.43	0.00	0.00	0.00

Proyecto : PLANTA DE TRAT. Y APROV. DE NUECES EN
Estructura : Pórtico tipo
CALCULO DE CORREAS.

CARGA PERMANENTE : 0.15 kN/m²/Cubierta. Duración permanente
CARGA MANTENIMIENTO : 0.4 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta
CARGA NIEVE : 0.433 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta
VIENTO PRESION MAYOR : 0.187 kN/m²/Cubierta. Duración corta
VIENTO SUCCION MAYOR : 0.688 kN/m²/Cubierta. Duración corta
CARGA CONCENTRADA MANTENIMIENTO : 1 kN. Duración corta

MATERIAL CORREAS : Acero S-275
SECCION : IPE 80
PENDIENTE FALDON : 10 % Equiv. a 6 º
SEPARACION CORREAS : 1 m.
POSICION CORREAS : Normal al faldón
NUMERO TIRANTILLAS POR VANO : SUJETA

LUZ DEL VANO : 5 m.
NUMERO DE VANOS CONTINUOS : 2
ALTITUD TOPOGRAFICA : 733

Tension$\frown 2 \smile$ = 3429548.74 / 23200 + 0 / 5500 = 147.83 N/mm²
indice = $\frown$147.83 / $\frown$275 / 1.05$\smile\smile$ = 0.56
$\frown 2 \smile$ Corresponde a :Permanente + 'Nieve' + Viento
Donde 'Nieve' es la acción variable dominante

Flecha vano relativa a la integridad en combinación característica $\frown 2 \smile$ = 14.57 mm. Admisible = 16.67 mm.
$\frown 2 \smile$ Corresponde a :Permanente + 'Nieve' + Viento
Donde 'Nieve' es la acción variable dominante
Flecha vano relativa a la apariencia en combinación casi permanente $\frown 2 \smile$ = 8.2 mm. Admisible = 16.67 mm.
$\frown 2 \smile$ Corresponde a :Permanente + 'Nieve' + Viento
Donde 'Nieve' es la acción variable dominante

MEMORIA

Anejo 5.2: Cálculo de las instalaciones

Alumno: Raúl Lobo Andrés
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA)- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de Grado de las Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ÍNDICE ANEJO 5.2

1 Cálculo de la instalación eléctrica 5
1.1 Instalación de alumbrado 6
1.1.1 Alumbrado interior 6
1.1.2 Alumbrado exterior 21
1.1.3 Previsión de cargas 22
1.2 Instalación de fuerza 22
1.2.1 Previsión de carga Fuerza y otros usos 22
1.3 Potencia total prevista 25
1.4 Descripción de la instalación 25
1.5.1 Instalación de enlace 25
1.5.2 Instalación interior 27
1.5 Cálculos 29
1.5.1 Derivación individual 29
1.5.2 Circuitos interiores y lineas de alimentación secundaria 30
1.5.3 Desglose de circuitos 32
1.6 Protecciones 37
1.6.1 Descripción 37
1.6.2 Cálculo de las protecciones 38
1.7 Equipo de compensación de energía reactiva 52
2 Cálculo de la instalación de fontanería 53
2.1 Introducción 53
2.2 Datos previos 53
2.3 Necesidades de agua 54
2.3.1 Agua fria potable 54
2.3.2 Agua fria no potable 55
2.3.3 Agua caliente potable 55
2.4 Red destribución de agua fría potable 55
2.4.1 Descripción de la instalación 55
2.4.2 Cálculo de la instalación 58

2.5 Descripción de la instalación de aguas grises 65
2.5.1 Descripción de la instalación 65
2.5.2 Cálculo de la instalación 66
2.5.3 Mantenimeinto de la instalación 69
2.6 Descripción de la instalación a.c.s y termos 69
2.6.1 Descripción de la instalación 70
2.6.2 Cálculo de la instalación 70
2.6.3 Calentadores 72
2.7 Reserva de espacio en la nave 73
2.8 Protección contra retornos 73
2.9 Separación respecto de otras instalaciones 73
3 Cálculo de la instalación de saneamiento 75
3.1 Caracterización de las exigencias 75
3.2 Elementos que componen la instalación 76
3.3 Distribución y diseño 76
3.3.1 Red de saneamiento de aguas pluviales 77
3.3.2 Red de saneamiento de aguas residuales 81
3.3.3 Red de ventilación 83
3.4 Cálculos de la instalación 84
3.4.1 Dimensionamiento hidráulico 84
3.4.2 Red de aguas pluviales 86
3.4.3 Red de aguas residuales 90
3.4.4 Red de ventilación 93
4 Cálculo de la instalación de aire comprimido 94
4.1 Introducción 94
4.2 Descripción de la instalación 94
4.2.1 Elementos de producción 95
4.2.2 Red de distribución 96
4.2.3 Elementos de control y mantenimiento 97
4.3 Necesidades de aire comprimido 97
4.4 Cálculos de la instalación 98

4.4.1 Velocidad del aire 98
4.4.2 Sección canalización principal 98
4.4.3 Sección canalización secundaria. Ramales 98
4.4.4 Pérdidas de carga 99
4.4.5 Caida de presión 99
4.5 Resultados 102
4.6 Dimensionado del compresor 103
4.7 Dimensionado del deposito acumulador de aire comprimido 103

1 CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El presente apartado tiene por objeto el dimensionado, cálculo y diseño de la instalación eléctrica de la nave, permitiendo cubrir las necesidades de cada uno de los equipos y máquinas presentes, tanto los operativos demandantes de fuerza como los de alumbrado. Se desarrolla determinando específicamente cada uno de los elementos que componen la instalación y se justifica mediante cálculo las decisiones adoptadas bajo el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51.

Por ello la normativa tenida en cuenta es la siguiente:

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE 20460-5-523 2004: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.
- UNE 20434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.
- UNE 20460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobreintensidades.
- UNE 20460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- UNE-IEC 60947-3:1999: Aparamenta de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores seccionadores y combinados fusibles.
- UNE-IEC 60269-1: Fusibles de baja tensión.
- UNE-EN 60898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.

La tensión eléctrica suministrada desde la acometida general es corriente alterna trifásica, de baja tensión, con tensión nominal 400/230 V y una frecuencia de 50 Hz. El suministro se realiza desde un centro de transformación situado en la parte exterior de la parcela, el cual abastece a parcelas limítrofes.

1.1 INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

El sistema de alumbrado e iluminación permite conseguir un nivel de iluminación adecuado para llevar a cabo las actividades correspondientes a cada zona aplicada produciendo una sensación de confort.

1.1.1 ALUMBRADO INTERIOR

Comprende alumbrado dentro de la nave, presentando unas características particulares:

- La dimensión para iluminar, así como su nivel de iluminación varía en cada zona.
- Altura del plano de trabajo es de 0,85 m.
- Existe reflectancia en paredes, suelos y techos.
- Las luminarias tienen un nivel de mantenimiento propio.
- Es necesario un grado de uniformidad en ciertas zonas y distribución de las luminarias.

NECESIDADES DE ILUMINACIÓN

Según la Norma Europea UNE-EN 12464-1:2003, los valores de iluminancia media son:

TABLA 1: RESUMEN DE LAS NECESIDADES DE ILUMINACIÓN EN DISTINTOS ESPACIOS

Área	Dimensiones (m)	Superficie (m^2)	Nivel medio iluminación (lux)
Recepción y Limpieza	14,88x14,05	208	300
Secado	14,88x20,01	295	300
Sala de máquinas	14,88x15,31	225	300
Procesos de preenvasado	14,88x17,81	262	300
Bodega	14,88x7,72	114	300
Laboratorio/comedor	15,29x9,39	142	500
Envasado	15,29x12,01	181	300
Almacén 1	15,29x10,61	160	100
Almacén Mat Auxiliar	15,29x8,01	120	100
Almacén 2	15,29x12,51	189	100
Tienda/Oficinas Vestuarios	15,29x17,81	272	500
Zona de tránsito carga y descarga	(4,91x75,25)+(15,37x4,48)	429	100

CÁLCULO DE LAS NECESIDADES

La determinación del alumbrado se realiza a partir del método de los lúmenes, calculando el valor medio de servicio de la iluminación con alumbrado general. El cálculo consiste en realizar una serie operación, a partir de las lámparas elegidas, para determinar el flujo luminoso total si éste es correcto la iluminación queda concluida, si por el contrario el valor excede el estipulado se tiene que elegir una lampara con menor potencia.

Para los almacenes se emplean campanas lineales LED de 50 W y un flujo luminoso de 6500 lm con temperatura de color 30-40-50 º C, el número de LD PCB por campana es de 64. Para el resto de las salas, salvo oficina, vestuarios y aseos se utilizan campanas LED de 120 W y un flujo luminoso de 16800 lm, la temperatura de color es de 30-40-50 º C y presentan 140 LED PCB por cada campana. Por último, en las oficinas, tienda, aseos y vestuarios se opta por lámparas de techo colgantes LED blancas que proporcionan 1506 lm para un consumo de 18 W

Establecido los datos iniciales característicos de la dimensión del local, determinar el nivel de iluminación media, escoger el tipo de lampara y determinar la altura de suspensión de las luminarias, se pueden llevar a cabo los cálculos correspondientes.

El primero de los datos para obtener es la altura de las luminarias entre el plano de trabajo y las luminarias (h), el h óptimo para el tipo de áreas de los que consta la nave es:

$$h = \left({}^{3}/_{4} * (h´ - 0.85)\right)$$

Siendo:

h´: Altura del local (m).

En segundo lugar, se lleva a cabo el cálculo del índice del local (k):

$$k = \frac{a * b}{h * (a + b)}$$

Siendo:

a: Dimensión del ancho del local (m).

b: Dimensión de la longitud del local (m).

Posteriormente, a partir del índice del local (k) y de los factores de reflexión (ρ) de cada sala se determina el factor de utilización (η) mediante la tabla 2: Factores de utilización suministrado por el fabricante de las luminarias.

TABLA 2: INDICE DE UTILIZACIÓN PARA LA LUMINARIA SELECCIONADA

Índice del local (k)	Factor de utilización (η)								
	Factor de reflexión del techo (ρ)								
	0,7			0,5			0,3		
	Factor de reflexión de las paredes (ρ)								
	0,5	0,3	0,1	0,5	0,3	0,1	0,5	0,3	0,1
1	0,28	0,22	0,16	0,25	0,22	0,16	0,26	0,22	0,16
1,2	0,31	0,27	0,2	0,3	0,27	0,2	0,3	0,27	0,2
1,5	0,39	0,33	0,26	0,36	0,33	0,26	0,36	0,33	0,26
2	0,45	0,4	0,35	0,44	0,4	0,35	0,44	0,4	0,35
2,5	0,52	0,46	0,41	0,49	0,46	0,41	0,49	0,46	0,41
3	0,54	0,5	0,45	0,53	0,5	0,45	0,53	0,5	0,45
4	0,61	0,56	0,52	0,59	0,56	0,52	0,58	0,56	0,52
5	0,63	0,6	0,56	0,63	0,6	0,56	0,62	0,6	0,56
6	0,68	0,63	0,6	0,66	0,63	0,6	0,65	0,63	0,6
8	0,71	0,67	0,64	0,69	0,67	0,64	0,68	0,67	0,64
10	0,72	0,7	0,67	0,71	0,7	0,67	0,71	0,7	0,67

Obtenidos los valores anteriores, finalmente se pueden iniciar los cálculos para obtener el flujo luminoso (Φ_T), el número de luminarias (N) y la potencia (P):

$$\phi_T = \frac{E * S}{\eta * f_m}$$

Siendo:

ϕ_T: Flujo luminoso total (lúmenes).

E: Iluminación media deseada (lux).

S: Superficie del plano de trabajo (m^2).

η: Factor de utilización.

f_m: factor de mantenimiento.

$$N = \frac{\phi_T}{n * \phi_L}$$

Siendo:

N: Número de luminarias.

n: número de lámparas por luminaria.

ϕ_L: Flujo luminoso de una lampara (lúmenes).

Este valor siempre se redondea por exceso.

$$P = n * P_u$$

Siendo:

P: Potencia total del local (W).

P_u: Potencia unitaria de una lampara (W).

Por último, se comprueba la validez de los resultados comparando la iluminación media obtenida con la recomendada y aceptando el diseño si es igual o superior.

Se realiza el diseño de iluminación y los cálculos expuestos anteriormente de cada una de las áreas que forman la nave.

Recepción y limpieza

- Datos de la sala
  - Dimensiones (axb): 14,88x14,05 m.
  - Altura de la sala (h´): 6.5m.
  - Superficie (S): 208m^2.
  - Iluminación media deseada (E): 300 lux.
  - Factor de reflexión (ρ)(techo/paredes): 0,7/0,5
  - Factor de mantenimiento (fm): 0,8
  - Luminarias extensivas: $e \leq 1.5\ h$
  - Tipo de luminaria: Flujo unitario de 16800 lúmenes, 120 W.
- Altura de suspensión de las luminarias

$h = \left({}^{4}/_{5} * (6{,}5 - 0.85)\right) =$ 4,52 m

Las luminarias se posicionan a 1,13 m.

- Índice del local

$k = \frac{14,88*14,05}{4,52*(14,88+14,05)}$ = 1,6

- Factor de utilización

  Para ρ (techo/paredes) = 0,7/0,5 vs k =1,6

  η=0,4

- Flujo

$\phi_T = \frac{300*208}{0.4*0.8}$= 19500 lúmenes

- Número de lámparas a utilizar

$N = \frac{195000}{16800}$ = 12

- Potencia

$P = 12 * 120 =$ 1440 W

Secado

- Datos de la sala
  - Dimensiones (axb): 14,88x20,01 m.
  - Altura de la sala (h´): 6,5m.
  - Superficie (S): 295 m^2.
  - Iluminación media deseada (E): 300 lux.
  - Factor de reflexión (ρ)(techo/paredes): 0,7/0,5
  - Factor de mantenimiento (fm): 0,8
  - Luminarias extensivas: $e \leq 1.5\ h$
  - Tipo de luminaria: Flujo unitario de 16800 lúmenes 120 W.
- Altura de suspensión de las luminarias

$h = \left({}^{4}/_{5} * (6,5 - 0.85)\right) =$ 4,52

Las luminarias se posicionan a 1,13 m.

- Índice del local

$k = \frac{14,88*20,01}{4,52*(14,88+20,01)} =$ 1,89

- Factor de utilización

  Para ρ (techo/paredes) = 0,7/0,5 vs k 1,89

  η=0,43

- Flujo

$\phi_T = \frac{300*295}{0.43*0.8}$= 257267 lúmenes

- Número de lámparas a utilizar

$N = \frac{257267}{16800}$=16

- Potencia

$P = 16 * 120 =$ 1920 W

Sala de máquinas

- Datos de la sala
  - Dimensiones (axb): 14,88x15,31 m.
  - Altura de la sala (h´): 6,5m.
  - Superficie (S): 225 m^2.
  - Iluminación media deseada (E): 300 lux.
  - Factor de reflexión (ρ)(techo/paredes): 0,7/0,5
  - Factor de mantenimiento (fm): 0,8
  - Luminarias extensivas: $e \leq 1.5\ h$
  - Tipo de luminaria: Flujo unitario de 16900 lm 120 W.
- Altura de suspensión de las luminarias

$h = \left({}^{4}/_{5} * (6{,}5 - 0.85)\right) =$ 4,52

Las luminarias se posicionan a 1,13 m.

- Índice del local

$k = \frac{14{,}88*15{,}31}{4{,}52*(14{,}88+15{,}31)} = 1{,}67$

- Factor de utilización

  Para ρ (techo/paredes) = 0,7/0,5 vs k 1,67

  η=0,41

- Flujo

$\phi_T = \frac{300*225}{0.41*0.8}$= 205793 lúmenes

- Número de lámparas a utilizar

$N = \frac{205793}{6400}$=13

- Potencia

$P = 13 * 120 = \ 1560$ W

Procesos de preenvasado

- Datos de la sala
  - Dimensiones (axb): 14,88x17,81 m.
  - Altura de la sala (h´): 6,5m.
  - Superficie (S): 262 m^2.
  - Iluminación media deseada (E): 300 lux.
  - Factor de reflexión (ρ)(techo/paredes): 0,7/0,5
  - Factor de mantenimiento (fm): 0,8
  - Luminarias extensivas: $e \leq 1.5\ h$
  - Tipo de luminaria: Flujo unitario de 16800 lúmenes 120 W.
- Altura de suspensión de las luminarias

$h = \left({}^{4}/_{5} * (6{,}5 - 0.85)\right) = \ 4{,}52$

Las luminarias se posicionan a 1,13 m.

- Índice del local

$k = \frac{14{,}88*17{,}81}{4{,}52*(14{,}88+17{,}81)} = 1{,}79$

- Factor de utilización

  Para ρ (techo/paredes) = 0,7/0,5 vs k 1,79

  η=0,42

- Flujo

$\phi_T = \frac{300*262}{0.42*0.8}$= 233929 lúmenes

- Número de lámparas a utilizar

$N = \frac{233929}{16800}$= 14

- Potencia

$P = 14 * 120 =$ 1680 W

Bodega

- Datos de la sala
  - Dimensiones (axb): 14,88x7,72 m.
  - Altura de la sala (h´): 6,5m.
  - Superficie (S): 114 m^2.
  - Iluminación media deseada (E): 300 lux.
  - Factor de reflexión (ρ)(techo/paredes): 0,7/0,5
  - Factor de mantenimiento (fm): 0,8
  - Luminarias extensivas: $e \leq 1.5\ h$
  - Tipo de luminaria: Flujo unitario de 16800 lúmenes 120 W.
- Altura de suspensión de las luminarias

$h = \left({}^{4}/_{5} * (6{,}5 - 0.85)\right) =$ 4,52

Las luminarias se posicionan a 1,13 m.

- Índice del local

$k = \frac{14{,}88*7{,}72}{4{,}52*(14{,}88+7{,}72)} =$ 1,12

- Factor de utilización

  Para ρ (techo/paredes) = 0,7/0,5 vs k 1,12

  η=0,29

- Flujo

$\phi_T = \frac{300*114}{0.29*0.8}$= 147414 lúmenes

- Número de lámparas a utilizar

$N = \frac{147414}{16800}$=9

- Potencia

$P = 9 * 120 = 1080$ W

Laboratorio/Comedor

- Datos de la sala
  - Dimensiones (axb): 15,29x9,39 m.
  - Altura de la sala (h´): 6,5m.
  - Superficie (S): 142 m^2.
  - Iluminación media deseada (E): 500 lux.
  - Factor de reflexión (ρ)(techo/paredes): 0,7/0,5
  - Factor de mantenimiento (fm): 0,8
  - Luminarias extensivas: $e \leq 1.5\ h$
  - Tipo de luminaria: Flujo unitario de 16800 lm de 120 W.
- Altura de suspensión de las luminarias

$h = \left({}^{4}/_{5} * (6{,}5 - 0.85)\right) =$ 4,52

Las luminarias se posicionan a 1,13 m.

- Índice del local

$k = \frac{15{,}29*9{,}39}{4{,}52*(15{,}29+9{,}39)} = 1{,}29$

- Factor de utilización

  Para ρ (techo/paredes) = 0,7/0,5 vs k 1,29

  η=0,33

- Flujo

$\phi_T = \frac{300*142}{0.33*0.8}$= 268939 lm

- Número de lámparas a utilizar

$N = \frac{268939}{16800}$=16

- Potencia

$P = 17 * 120 =$ 2040 W

Envasado

- Datos de la sala
  - Dimensiones (axb): 15,29x12,01 m.
  - Altura de la sala (h´): 6,5m.
  - Superficie (S): 181 m^2.
  - Iluminación media deseada (E): 300 lux.
  - Factor de reflexión (ρ)(techo/paredes): 0,7/0,5
  - Factor de mantenimiento (fm): 0,8
  - Luminarias extensivas: $e \leq 1.5\ h$
  - Tipo de luminaria: Flujo unitario de 16800 lm de 120 W.
- Altura de suspensión de las luminarias

$h = \left({}^{4}/_{5} * (6{,}5 - 0.85)\right) =$ 4,52

Las luminarias se posicionan a 1,13 m.

- Índice del local

$k = \frac{15{,}29*12{,}01}{4{,}52*(15{,}29+12{,}01)} =$ 1,49

- Factor de utilización

  Para ρ (techo/paredes) = 0,7/0,5 vs k 1,49

  η=0,39

- Flujo

$\phi_T = \frac{300*181}{0.39*0.8}$= 174038 lm

- Número de lámparas a utilizar

$N = \frac{174038}{16800}$=11

- Potencia

$P = 11 * 120 =$ 1320 W

Almacén 1

- Datos de la sala
  - Dimensiones (axb): 15,29x10,61 m.
  - Altura de la sala (h´): 6,5m.
  - Superficie (S): 160 m^2.
  - Iluminación media deseada (E): 100 lux.
  - Factor de reflexión (ρ)(techo/paredes): 0,7/0,5
  - Factor de mantenimiento (fm): 0,8
  - Luminarias extensivas: $e \leq 1.5\ h$
  - Tipo de luminaria: Flujo unitario de 6500 lm de 50 W.
- Altura de suspensión de las luminarias

$h = \left({}^{4}/_{5} * (6{,}5 - 0.85)\right) =$ 4,52

Las luminarias se posicionan a 1,13 m.

- Índice del local

$k = \frac{15{,}29*10{,}61}{4{,}52*(15{,}29+10{,}61)} = 1{,}39$

- Factor de utilización

  Para ρ (techo/paredes) = 0,7/0,5 vs k 1,39

  η=0,36

- Flujo

$\phi_T = \frac{100*160}{0.36*0.8}$= 55556 lm

- Número de lámparas a utilizar

$N = \frac{55556}{6500}$=9

- Potencia

$P = 9 * 50 = 450$ W

Almacén Mat Auxiliar

- Datos de la sala
  - Dimensiones (axb): 15,29x8,01 m.
  - Altura de la sala (h´): 6,5m.
  - Superficie (S): 120 m^2.
  - Iluminación media deseada (E): 100 lux.
  - Factor de reflexión (ρ)(techo/paredes): 0,7/0,5
  - Factor de mantenimiento (fm): 0,8
  - Luminarias extensivas: $e \leq 1.5\ h$
  - Tipo de luminaria: Flujo unitario de 6500 lm de 50 W.
- Altura de suspensión de las luminarias

$h = \left({}^{4}/_{5} * (6{,}5 - 0.85)\right) =$ 4,52

Las luminarias se posicionan a 1,13 m.

- Índice del local

$k = \frac{15{,}29*8{,}01}{4{,}52*(15{,}29+8{,}01)} = 1{,}16$

- Factor de utilización

  Para ρ (techo/paredes) = 0,7/0,5 vs k 1,16

  η=0,30

- Flujo

$\phi_T = \frac{100*120}{0.3*0.8}$= 50000 lm

- Número de lámparas a utilizar

$N = \frac{50000}{6500}$=8

- Potencia

$P = 8 * 50 = 400$ W

Almacén 2

- Datos de la sala
  - Dimensiones (axb): 15,29x12,51 m.
  - Altura de la sala (h´): 6,5m.
  - Superficie (S): 189 m^2.
  - Iluminación media deseada (E): 100 lux.
  - Factor de reflexión (ρ)(techo/paredes): 0,7/0,5
  - Factor de mantenimiento (fm): 0,8
  - Luminarias extensivas: $e \leq 1.5\ h$
  - Tipo de luminaria: Flujo unitario de 6500 lm de 50 W.

- Altura de suspensión de las luminarias

$h = \left({}^{4}/_{5} * (6{,}5 - 0.85)\right) =$ 4,52

Las luminarias se posicionan a 1,13 m.

- Índice del local

$k = \frac{15{,}29*12{,}51}{4{,}52*(15{,}29+12{,}51)} = 1{,}52$

- Factor de utilización

  Para ρ (techo/paredes) = 0,7/0,5 vs k 1,52

  η=0,39

- Flujo

$\phi_T = \frac{100*189}{0.39*0.8}$= 60577 lm

- Número de lámparas a utilizar

$N = \frac{60577}{6500}$=10

- Potencia

$P = 10 * 50 = 500$ W

Tienda/Oficinas/Vestuarios

- Datos de la sala
  - Dimensiones (axb): 15,29x17,81 m.
  - Altura de la sala (h´): 6,5m.
  - Superficie (S): 272 m^2.
  - Iluminación media deseada (E): 500 lux.
  - Factor de reflexión (ρ)(techo/paredes): 0,7/0,5
  - Factor de mantenimiento (fm): 0,8
  - Luminarias extensivas: $e \leq 1.5\ h$
  - Tipo de luminaria: Flujo unitario de 1506 lm de 18 W.
- Altura de suspensión de las luminarias

$h = \left({}^{4}/_{5} * (4 - 0.85)\right) =$ 2,52

Las luminarias se posicionan a 0,63 m.

- Índice del local

$k = \frac{15,29*17,81}{2,52*(15,29+17,81)} = 3,26$

- Factor de utilización

  Para ρ (techo/paredes) = 0,7/0,5 vs k 3.26

  η=0,56

- Flujo

$\phi_T = \frac{500*272}{0.56*0.8}$= 303571 lm

- Número de lámparas a utilizar

$N = \frac{303571}{15060}$=20

- Potencia

$P = 20 * 108 = \ 2160$ W

Zona de tránsito de carga/descarga

- Datos de la sala
  - Dimensiones (axb): (4,91x75,25)+(15,37x4,48) m.
  - Altura de la sala (h´): 6,5m.
  - Superficie (S): 429 m^2.
  - Iluminación media deseada (E): 100 lux.
  - Factor de reflexión (ρ)(techo/paredes): 0,7/0,5
  - Factor de mantenimiento (fm): 0,8
  - Luminarias extensivas: $e \leq 1.5\ h$
  - Tipo de luminaria: Flujo unitario de 16800 lm de 120 W.
- Altura de suspensión de las luminarias

$h = \left({}^{4}/_{5} * (6{,}5 - 0.85)\right) = \ 4{,}52$

Las luminarias se posicionan a 1,13 m.

- Índice del local

$k = \frac{75{,}25*4{,}91}{4{,}52*(75{,}25+4{,}91)} = 1{,}02$

- Factor de utilización

  Para ρ (techo/paredes) = 0,7/0,5 vs k 1,02

  η=0,28

- Flujo

$\phi_T = \frac{100*429}{0.2*0.8}$= 191518 lm

- Número de lámparas a utilizar

$N = \frac{191518}{16800}$=12

- Potencia

$P = 12 * 120 =$ 1440 W

ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN

Se realiza con aparatos autónomos de emergencia estancos, con autonomía de 1 hora.

Se sitúa en las puertas principales y zonas de tránsito de personal, proporcionando a nivel de suelo y en el eje de los pasos principales una iluminación horizontal mínima de 1 lux. En los puntos en los que se sitúan los equipos de protección contra incendio que exigen utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminación mínima es de 5 lux.

1.1.2 ALUMBRADO EXTERIOR

Se realiza la instalación de alumbrado exterior para aumentar la visibilidad en los lugares abiertos de la industria, así como para resaltar la estructura del edificio. En las inmediaciones del edificio se instalan lámparas de vapor de alta presión y color corregido de 150W. Se consigue la visibilidad adecuada para cuando la luz natural no sea suficiente y facilitan el movimiento de personas.

Se instalan lámparas adosadas a la pared de la fachada a 5 m de distancia entre ellas, siendo un total de 8. En el resto de las paredes se instalan encima de las puertas

de acceso a la nave, ascendiendo el resto focos a 5 unidades. La altura de fijación respecto del suelo es de 4 m.

- Potencia

$P = 13 * 150 = 1950$ W

1.1.3 PREVISIÓN DE CARGAS

El conjunto de sistema de alumbrado forma un circuito secundario propio, en adelante circuito secundario 1" cuya potencia demandada es la suma de las potencias de todos los elementos individuales.

La tensión de trabajo es 230 V.

Potencia total demandada=Potencia alumbrado interior + Potencia alumbrado exterior = 17,94 kW.

1.2 INSTALACIÓN DE FUERZA

En base a la maquinaria descrita en el Anejo 3: Ingeniería del proceso, necesaria para llevar cabo las actividades, se especifican las potencias de los equipos demandantes de fuerza descritos.

1.2.1 PREVISIÓN DE CARGA FUERZA Y OTROS USOS

TABLA 3: CARGAS DE LOS DISTINTOS EQUIPOS

Esquema	Concepto	Longitud (m)	Polaridad	P. demandada (kW)
C2.1	Exterior mono. 1	32.8	F+N	4
C2.1.1	Tomas rojas	0.4	F+N	2
C2.1.2	Tomas blancas	0.4	F+N	2
C2.2	Enterior tri. 1	28	3F+N	20
C2.2.1	Tolva 1	0.4	3F+N	7,5
C2.2.2	Tolva 2	0.4	3F+N	7,5
C2.2.3	Tomas trifásica	0.4	3F+N	5
C2	Circ. de cuadro secun. 2	0.4	F+N; 3F+N	24
C3.1	Recep tri. 1	28.4	3F+N	12
C3.1.1	Eliminador mat. Vegetal	0.4	3F+N	2
C3.1.2	Tambor rotativo	0.4	3F+N	5
C3.1.3	Estanque	0.4	3F+N	5

Esquema	Concepto	Longitud (m)	Polaridad	P. demandada (kW)
C3.2	Recep tri. 2	19.2	3F+N	13,48
C3.2.1	Tambor peric.	0.4	3F+N	5
C3.2.2	Tolva dosif.	0.4	3F+N	0,18
C3.2.3	Despelonador	0.4	3F+N	7,5
C3.2.4	Lavadora	0.4	3F+N	0,8
C3.3	Recep mono. 1 (tomas)	15	F+N	3
C3.4	Recep mono.2 (tomas)	20.2	F+N	5,5
C3.5	Recep mono.3 (tomas)	36.4	F+N	5
C3	Circ. De cuadro secun. 3	0.4	F+N; 3F+N	50,98
C5.1	Pre-envasado tri. 1	63.2	3F+N	8
C5.1.1	Volcadora Bins 1	0.4	3F+N	1,5
C5.1.2	Volcadora Bins 2	0.4	3F+N	1,5
C5.1.3	Calibradora	0.4	3F+N	5
C5.2	Linea rotura nuez	69.8	3F+N	9,1
C5.3	Pre-envasado mono. 1	73	F+N	7
C5.4	Pre-envasado mono. 2	82.8	F+N	3,1
C5	Circ. De cuadro secun. 5	0.4	F+N; 3F+N	27,2
C6.1	Envasado tri. 1	79.2	3F+N	6
C6.1.1	Volcadora Bins 3	0.4	3F+N	1,5
C6.1.2	Llenadora sacas	0.4	3F+N	3
C6.1.3	Volcadora Bins 4	0.4	3F+N	1,5
C6.2	Envasado tri. 2	75.2	3F+N	2
C6.2.1	Formadora mallas	0.4	3F+N	2
C6.3	Envasado tri. 3	84.8	3F+N	4,7
C6.3.1	Pesadora lineal	0.4	3F+N	1,1
C6.3.2	Envasadora vert.	0.4	3F+N	2,3
C6.3.3	Detector met	0.4	3F+N	1,3
C6.4	Envasado mono. 1	67.6	F+N	3,3
C6.5	Envasado mono. 2	85.2	F+N	4
C6.6	Envasado mono. 3	85.6	F+N	2,2
C6.7	Envasado mono. 4	86	F+N	2,87
C6.8	Envasado mono. 5	78.8	F+N	3
C6	Circ. De cuadro secun. 6	0.4	F+N; 3F+N	28,07
C7.1	Bodega tri. 1	86.4	3F+N	10,55
C7.1.1	Molino de martillos	0.4	3F+N	6,8
C7.1.2	Grupo de batido	0.4	3F+N	3,75
C7.2	Bodega tri. 2	92.6	3F+N	8,5
C7.2.1	Decanter	0.4	3F+N	5,5
C7.2.2	Vibrofiltro	0.4	3F+N	3
C7.3	Bodega tri. 3	83.8	3F+N	2,2

Esquema	Concepto	Longitud (m)	Polaridad	P. demandada (kW)
C7.3.1	Centrifuga	0.4	3F+N	2,2
C7.4	Bodega tri. 4	84.2	3F+N	2,5
C7.4.1	Envasadora y etiquet.	0.4	3F+N	2,5
C7.5	Bodega mono. 1	81.2	F+N	2,9
C7.6	Bodega mono.2	97	F+N	3,5
C7	Cir. De cuadro secun. 7	0.4	F+N; 3F+N	30,15
C8.1	Muelle y pasillos tri. 1	16.4	3F+N	7,4
C8.1.1	Cargador carretilla	0.4	3F+N	7,4
C8.2	Muelle y pasillo mono. 1	29.6	F+N	2,5
C8.3	Muelle y pasillo mono. 2	51.2	F+N	2
C8.4	Muelle y pasillo mono. 3	87.6	F+N	2
C8.5	Muelle y pasillo mono. 4	69.4	F+N	2
C8	Cir. De cuadro secun. 8	0.4	F+N; 3F+N	15,9
C9.1	Secado tri. 1	42.6	3F+N	4
C9.2	Secado tri.2	48.8	3F+N	4
C9.3	Secado mono. 1	33.2	F+N	2
C9.4	Secado mono. 2	26.8	F+N	2
C9	Cir. De cuadro secun. 9	0.4	F+N; 3F+N	12
C10.1	Laboratorio. mono 1	92.4	F+N	2
C10.2	Laboratorio mono 2	97.6	F+N	2
C10.3	Comedor mono 1	85.4	F+N	2
C10	Cir. De cuadro secun. 10	0.4	F+N	6
C11.1	Almacén 2 mono.1	66	F+N	2
C11	Cir. De cuadro secun. 11	0.4	F+N	2
C12.1	Almacén Aux. Mono.1	55.8	F+N	2
C12	Cir. De cuadro secun. 12	0.4	F+N	2
C13.1	Almacén 1 mono. 1	41.6	F+N	2
C13.2	Almacén 1 mono.2	51.8	F+N	2
C13	Cir. De cuadro secun. 13	0.4	F+N	4
C14.1	Aseos/Vestuario mono. 1	8.4	F+N	5
C14.2	Oficinas mono. 1	33.2	F+N	10
C14.2.1	Tomas rojas	0.4	F+N	5
C14.2.2	Tomas blancas	0.4	F+N	5
C14.3	Tienda mono. 1	23.6	F+N	7
C14	Cir. De cuadro secun. 14	0.4	F+N	22
C15.1	Máquinas tri. 1	63	3F+N	20
C15.1.1	Quemador 950C	10.4	3F+N	20
C15.1.2	Compresor	10.4	3F+N	30
C15.2	Máquinas tri. 2	70.8	3F+N	85
C15.2.1	Quemador LP 8000	0.4	3F+N	85

Esquema	Concepto	Longitud (m)	Polaridad	P. demandada (kW)
C15.2.2	Toma	0.4	3F+N	10
C15.3	Máquinas mono. 1	30.2	F+N	8
C15.4	Máquinas mono. 2	49.8	F+N	8
C15	Cir. De cuadro secun. 15	0.4	F+N; 3F+N	109

Se establece por lo tanto un total de potencia instalada para elementos de fuerzas y otros usos de 333,3 kW.

1.3 POTENCIA TOTAL PREVISTA

En base al Reglamento de Baja Tensión en su ITC-BT-10, se establece que la carga propia de edificios destinados a concentración de industrias se calcula teniendo en cuenta un mínimo de 125 W/m^2 y planta.

Considerando la superficie total del edificio 2625 m^2, supondría una previsión mínima de 328.12 kW.

El total de potencias instaladas previstas es de 351.24 kW, superando el mínimo a considerar para la superficie dada, por lo que al instalar una protección adecuada a la suma de los consumos se garantiza el cumplimiento del ITC-BT-10.

La industria presenta una potencia aparente de 333.68 kW, al corregir el factor de potencia hasta 0.95.

1.4 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación cuenta tras la acometida, con una caja general de protección, línea general de alimentación hasta el cuadro de centralización de contadores para las derivaciones, derivación individual, cuadro general de distribución, cuadros de mando y protección y su conjunto de canalizaciones.

1.4.1 INSTALACIÓN DE ENLACE

CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN

La caja general de protección (CGP) aloja los elementos de protección de la línea general de alimentación, a partir de esta se distribuyen el conjunto de derivaciones individuales y el punto de conexión a la red eléctrica comercial.

La CGP aloja los tres fusibles cada conductor de fase, protegiendo la instalación frente a posibles cortocircuitos

Se instala una caja general de protección para cada esquema, con su correspondiente línea general de alimentación, toda la composición queda reflejada en el esquema unifilar correspondientes en el documento plano.

La caja general de protección queda ubicada en el acceso principal de la nave a 50 cm del suelo, al no ser de puertas metálicas, si no de PVC no es necesario colocar toma a tierra.

LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA)

La línea general enlaza la CGP con el cuadro de acometida o centralización de contadores, como la industria es el único usuario de la instalación se puede simplificar según lo descrito en el ITC-BT-12, coincidiendo el CGP y el equipo de medida en la misma envolvente y no existir LGA, siendo los fusibles de seguridad los de la caja de protección y medida (CPM)

DERIVACIÓN INDIVIDUAL

La derivación individual enlaza el contador propio con los dispositivos de protección y mando.

Se considera la línea de salida de Baja Tensión desde la CPM, dando suministro al cuadro general de distribución.

La Línea es cable de cobre, tipo RZ1K (AS), bajo tubo con aislamiento de 0.6/1KV XLPE, de sección 400 mm^2. Ésta es no propagadora de incendio y con emisiones de humos y opacidad reducida. Discurre desde la CPM por el interior de la parcela hasta llegar a la fachada principal de la nave mediante canalización subterránea bajo tubo hasta salir a vista del cuadro general.

Al tratarse de canalización subterránea, los tubos protectores se estables según la norma UNE-EN 50.086 2/4 y sus características mínimas exigidas aparecen en la tabla 8 del ITC-BT 21, al igual que la tabla 9 de dicho reglamente establece el diámetro exterior del tubo de 225 mm. Se incluye el conductor de protección.

La longitud aproximada es de 9.67 m y la caída de tensión es inferior al 1.5 % del máximo permitido según establece la ITC-BT-15.

Las líneas de derivación individual a los cuadros discurren fijadas a superficie bajo tubo rígido para salir a las cajas de ICP correspondientes.

Se deja un tubo de reserva para futuras ampliaciones.

Para distinguir los conductores se asignan los códigos de colores indicados en el ITC-BT-19.

EQUIPOS DE CONEXIÓN DE ENERGÍA REACTIVA

Se instala una batería de condensadores para evitar la pérdida de energía reactiva, a partir del regulador, el cual obtiene las señales de intensidad y tensión, permite conectar y/o desconectar los pasos necesarios para alcanzar el nivel de compensación requerido.

1.4.2 INSTALACIÓN INTERIOR

CUADRO GENERAL DE DISTRIBICIÓN

Se ubica en el cuarto de contadores situado en la entrada de la nave a una altura del suelo de 1,5 m. y consta de un armario con puerta de cerradura en el que se ubican los dispositivos de mando y protección, ajustándose a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439-3. Dispone de una caja de material aislante y precintable.

Los elementos que alberga son los dispositivos generales de mando y protección descritos en el ITC-BT-17, siendo los siguientes:

- Interruptor de control de potencia.
- Interruptor general automático de corte omnipolar de accionamiento manual.
- Interruptor diferencial general al menos, destinado a la protección contra contactos indirectos.
- Dispositivo de corte omnipolar, destinado a la protección contra sobrecargas y cortacircuitos de los circuitos interiores de la nave.

También se incluyen dos tomas de corriente, una monofásica y otra trifásica para posibles emergencias.

El cable usado en el cuadro es de tipo ES07Z1 y RZ1-K, no propagador de llama con baja emisión de humos y opacidad reducida.

LINEAS DE ALIMENTACIÓN SECUNDARIAS Y CIRCUITOS INTERIORES

Las líneas secundarias que componen la instalación se diseñan en función de los elementos que agrupan y las características de estos. Cada una alimenta un cuadro secundario enlazado con el cuadro general de protección y mando y la consiguiente derivación de línea a las tomas de fuerza o iluminación mediante línea trifásica y conductor de protección. En el caso de que haya una demanda alta de potencia la derivación de línea puede agrupar varios sub-cuadros.

El cableado desde el cuadro general de distribución al cuadro secundario se realiza con cable 0.6/1 kV de tensión de trabajo tipo RZ1K (AS). Por su parte el cableado desde los cuadros secundarios hasta los puntos de cuadros auxiliares o receptores de otros usos se realiza por cable 450/750 V de tensión de trabajo tipo ES07Z1k (AS).

Para las líneas monofásicas se componen de un conductor de fase, un conductor neutro y uno de protección. Para las líneas trifásicas se necesitan cinco hilos: tres conductores de fase, uno de neutro y uno de protección.

Los conductores de protección están integrados en sus derivaciones individuales y cuadros secundarios, así como en los sub-cuadros de línea en el caso de que los hubiese. Desde estos se conectan los puntos a la red de puesta a tierra.

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se hace acorde a los documentos presente en el proyecto y se especifican para cada una de las líneas y cuadros secundario y auxiliares, dispuestos superficialmente, enterrados, empotrados o en bandejas.

Los tubos y canales protectores que se destinen a contener las líneas de alimentación secundarias deben tener una sección nominal capaz de permitir duplicar la ampliación de sección de los conductos instalados inicialmente, siendo el diámetro exterior mínimo de 32 mm.

Se ha previsto la colocación de tubos de reserva desde los cuadros hasta las distintas áreas que conforman la nave con el fin de facilitar posibles ampliaciones.

Los conductores se marcan con la letra de fase y circuito, tanto a la entrada como a la salida de los interruptores automáticos de cualquier aparato de corte y cajas de conexión

LINEAS AUXILIARES Y CUADROS SECUNDARIOS

Se distribuyen distintos cuadros auxiliares en las distintas divisiones de la nave. Dichos cuadros cumplen los mismos requisitos que el Cuadro General.

1.5 CÁLCULOS

1.5.1 DERIVACIÓN INDIVIDUAL

Como se ha descrito anteriormente, el conductor que llega hasta la CGD se realiza de forma subterránea por el interior de tubo, por lo tanto, se tiene en cuenta lo descrito en el ITC-BT-07.

La alimentación es trifásica de 400 V entre fases y 230 V entre fase y neutro. El diseño del conductor se estable para una dimensión de la sección acorde a la máxima potencia instalada en la fábrica. Al ser un único usuario en que no existe línea general de alimentación, se toma una caída de tensión de 1,5%, tal y como indica ITC-BT-15.

Cálculo de potencia para obtener la sección = 333.68*1.015 = 338.69 kW

Se cálculo la intensidad máxima admisible y la sección del conductor a emplear:

$$S_{ct} = \frac{P * L}{\sigma * e * U}$$

$$I_c = \frac{P}{\sqrt{3} * U * \cos\varphi}$$

Siendo:

S_{ct} =Sección por caída de tensión, mm^2.

P = Potencia demandada prevista, W.

L = Longitud de la línea, m

σ = Conductividad a la T˚ máxima del cobre en servicio permanente para XLPE.

e =Máxima caída de tensión

I_c = Intensidad del circuito

U = Tensión de la línea, V.

$\cos\varphi$ = Factor de potencia de la carga.

$$S_{ct} = \frac{338690 * 9.67}{44 * \frac{1.5 * 400}{100} * 400} = 31.01\ mm^2$$

$$I_c = \frac{338690}{\sqrt{3} * 400 * 0.8} = 611.07\ A$$

Obtenemos una derivación individual con una sección de 300 mm^2 cada conductor, y una intensidad máxima admisible de 620 A, según los datos extraído de la tabla 3.1.2 del ITC-BT-07, por lo tanto, la elección cumple con los requerimientos exigidos que establece:

$$I_c \leq I_N \leq I_{adm} \quad ; \quad 611.07 \leq 615 \leq 620$$

Siendo:

I_c = Intensidad de circuito, A

I_N = Intensidad nominal de la protección (PIA), A

I_{adm} = Intensidad máxima exigible, A

El conductor neutro que compone el cable se extrae de la tabla 1 de la ITC-BT-07, siendo de 150 mm^2.

El diámetro del tubo por lo tanto según la tabla 9 del ITC-BT-21 es de 225 mm.

1.5.2 CIRCUITOS INTERIORES Y LINEAS DE ALIMENTACIÓN SECUNDARIA

Según lo indicado en la norma ITC-BT-19, es necesario que la sección del conductor garantiza que la caída de tensión es inferior al 5 % para instalaciones de fuerza y 3% para alumbrado, entre el origen de la instalación, CGD y cualquier punto de utilización.

Como criterio de diseño se establece dejar un 1% de caída de tensión máxima para las líneas de alimentación secundarias, quedando una caída de tensión del 2% para los circuitos interiores de iluminación y del 4 % para los circuitos interiores de fuerza.

Se establece también un factor de simultaneidad para cada cuadro secundario, en función del número de circuitos a los que se alimente:

- Factor de simultaneidad de 0.9 para cuadros de 2 a 3 circuitos.
- Factor de simultaneidad de 0.8 para cuadros de 4 a 5 circuitos.
- Factor de simultaneidad de 0.7 para cuadros de 6 a 9 circuitos.

- Factor de simultaneidad de 0.6 para cuadros de más de 10 circuitos.

La alimentación, como se ha indicado anteriormente es trifásica, también para las líneas de alimentación secundarias, 400 V entre fases y 230 V entre fase y neutro, sin embargo, para los circuitos interiores a los sub-cuadros, destinados a alimentar los distintos receptores monofásicos la línea es monofásica, si los receptores son trifásicos, la línea se diseña trifásica.

Para los conductores que alimentan motores se tiene en cuenta, un factor de arranque a la potencia neta de los receptores, para el cálculo un coeficiente de 1.25, como no se dispone de lámparas de descarga, la iluminación no presenta variación para el cálculo, según lo dispone la ITC-BT-47.

Si un equipo con varios motores es alimentado por un solo conductor, el diseño de dimensionado garantiza una intensidad no inferior a la suma de 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Según lo dispuesto anteriormente, se realiza el cálculo de la sección de los conductores e intensidades máximas admisibles para cada circuito en función de las características del sistema que presente:

- Monofásicos:

$$S_{ct} = \frac{2 * P * L}{\sigma * e * L} \qquad I_c = \frac{P}{U * \cos\varphi}$$

- Trifásicos:

$$S_{ct} = \frac{P * L}{\sigma * e * L} \qquad I_c = \frac{P}{\sqrt{3} * U * \cos\varphi}$$

1.5.3 DESGLOSE DE CIRCUITOS

TABLA 4: DESGLOSE DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS DISTINTOS CIRCUITOS

Esquema	Concepto	Longitud (m)	Tensión (V)	P. demanda (kW)	σ (xlpe)	cdt (%)	fdp	I_{cir} (A)	I.N (A)	Sección final (mm^2)	I_{adm} (A)	Neutro (mm^2)
C1.1	Ilumin. Recep. y limp.	22,4	230	1,44	44	3	0,8	6,26	10	1,5	16	1,5
C1.2	Ilumin. Secado	38,4	230	1,92	44	3	0,8	8,35	10	2,5	22	2,5
C1.3	Ilumin. Máquinas	50,8	230	1,56	44	3	0,8	6,78	10	2,5	22	2,5
C1.4	Ilumin. Pre-envasado	72	230	1,68	44	3	0,8	7,30	10	4	30	4
C1.5	Ilumin. Bodega	79,4	230	1,08	44	3	0,8	4,70	6	2,5	22	2,5
C1.6	Ilumin. Labor/comed.	85	230	2,04	44	3	0,8	8,87	10	6	44	6
C1.6.1	Ilumin. Laboratio	27,6	230	1,02	44	3	0,8	4,43	6	1,5	16	1,5
C1.6.2	Ilumin. Comedor	22,4	230	1,02	44	3	0,8	4,43	6	1,5	16	1,5
C1.7	Ilumin. Envasado	81,6	230	1,32	44	3	0,8	5,74	6	4	30	4
C1.8	Ilumin. Almacén 1	65,6	230	0,45	44	3	0,8	1,96	6	1,5	16	1,5
C1.9	Ilumin. Alm. Auxil.	55,4	230	0,4	44	3	0,8	1,74	6	1,5	16	1,5
C1.10	Ilumin. Almacén 2	41,2	230	0,5	44	3	0,8	2,17	6	1,5	16	1,5
C1.11	Ilumin. Tienda/ Oficina/Vestuar.	13,6	230	2,16	44	3	0,8	9,39	10	1,5	16	1,5
C1.11.1	Ilumin. Tienda	21,2	230	0,72	44	3	0,8	3,13	6	1,5	16	1,5
C1.11.2	Ilumin. Oficina	24,8	230	0,72	44	3	0,8	3,13	6	1,5	16	1,5
C1.11.3	Ilumin. Vestuarios	8,4	230	0,72	44	3	0,8	3,13	6	1,5	16	1,5
C1.12	Ilumin. Zona trans.	28,4	230	1,44	44	3	0,8	6,26	10	1,5	16	1,5
C1.13	Ilumin. Exterior	1,2	230	1,95	44	3	0,8	8,48	10	1,5	16	1,5
C1	Circ. de cuadro secun. 1	0,4	400	17,94	44	3	0,8	25,89	32	6	44	6
C2.1	Exterior mono. 1	32,8	230	4	44	5	0,8	21,74	25	2,5	22	2,5

Esquema	Concepto	Longitud (m)	Tensión (V)	P. demanda (kW)	σ (xlpe)	cdt (%)	fdp	I_{cir} (A)	I.N (A)	Sección final (mm^2)	I_{adm} (A)	Neutro (mm^2)
C2.1.1	Tomas rojas	0,4	230	2	44	5	0,8	10,87	16	1,5	16	1,5
C2.1.2	Tomas blancas	0,4	230	2	44	5	0,8	10,87	16	1,5	16	1,5
C2.2	Enterior tri. 1	28	400	20	44	5	0,8	36,08	40	6	44	6
C2.2.1	Tolva 1	0,4	400	7,5	44	5	0,8	13,53	16	1,5	16	1,5
C2.2.2	Tolva 2	0,4	400	7,5	44	5	0,8	13,53	16	1,5	16	1,5
C2.2.3	Tomas trifásica	0,4	400	5	44	5	0,8	9,02	10	1,5	16	1,5
C2	Circ. de cuadro secun. 2	0,4	400	24	44	5	0,8	43,30	63	16	82	10
C3.1	Recep tri. 1	28,4	400	12	44	5	0,8	21,65	25	4	30	4
C3.1.1	Eliminador mat. Vegetal	0,4	400	2	44	5	0,8	3,61	6	1,5	16	1,5
C3.1.2	Tambor rotativo	0,4	400	5	44	5	0,8	9,02	10	1,5	16	1,5
C3.1.3	Estanque	0,4	400	5	44	5	0,8	9,02	10	1,5	16	1,5
C3.2	Recep tri. 2	19,2	400	13,48	44	5	0,8	24,32	25	4	30	4
C3.2.1	Tambor peric.	0,4	400	5	44	5	0,8	9,02	10	1,5	16	1,5
C3.2.2	Tolva dosif.	0,4	400	0,18	44	5	0,8	0,32	6	1,5	16	1,5
C3.2.3	Despelonador	0,4	400	7,5	44	5	0,8	13,53	16	1,5	16	1,5
C3.2.4	Lavadora	0,4	400	0,8	44	5	0,8	1,44	6	1,5	16	1,5
C3.3	Recep mono. 1 (tomas)	15	230	3	44	5	0,8	16,30	20	2,5	22	2,5
C3.4	Recep mono.2 (tomas)	20,2	230	5,5	44	5	0,8	29,89	32	6	44	6
C3.5	Recep mono.3 (tomas)	36,4	230	5	44	5	0,8	27,17	32	6	44	6
C3	Circ. De cuadro secun. 3	0,4	400	50,98	44	5	0,8	91,98	100	25	110	15
C5.1	Pre-envasado tri. 1	63,2	400	8	44	5	0,8	14,43	16	1,5	16	1,5
C5.1.1	Volcadora Bins 1	0,4	400	1,5	44	5	0,8	2,71	6	1,5	16	1,5
C5.1.2	Volcadora Bins 2	0,4	400	1,5	44	5	0,8	2,71	6	1,5	16	1,5
C5.1.3	Calibradora	0,4	400	5	44	5	0,8	9,02	10	1,5	16	1,5
C5.2	Linea rotura nuez	69,8	400	9,1	44	5	0,8	16,42	20	2,5	22	2,5

Esquema	Concepto	Longitud (m)	Tensión (V)	P. demanda (kW)	σ (xlpe)	cdt (%)	fdp	I_{cir} (A)	I.N (A)	Sección final (mm^2)	I_{adm} (A)	Neutro (mm^2)
C5.3	Pre-envasado mono. 1	73	230	7	44	5	0,8	38,04	40	10	61	10
C5.4	Pre-envasado mono. 2	82,8	230	3,1	44	5	0,8	16,85	20	6	44	6
C5	Circ. De cuadro secun. 5	0,4	400	27,2	44	5	0,8	49,07	63	16	82	10
C6.1	Envasado tri. 1	79,2	400	6	44	5	0,8	10,83	16	1,5	16	1,5
C6.1.1	Volcadora Bins 3	0,4	400	1,5	44	5	0,8	2,71	6	1,5	16	1,5
C6.1.2	Llenadora sacas	0,4	400	3	44	5	0,8	5,41	6	1,5	16	1,5
C6.1.3	Volcadora Bins 4	0,4	400	1,5	44	5	0,8	2,71	6	1,5	16	1,5
C6.2	Envasado tri. 2	75,2	400	2	44	5	0,8	3,61	6	1,5	16	1,5
C6.2.1	Formadora mallas	0,4	400	2	44	5	0,8	3,61	6	1,5	16	1,5
C6.3	Envasado tri. 3	84,8	400	4,7	44	5	0,8	8,48	10	1,5	16	1,5
C6.3.1	Pesadora lineal	0,4	400	1,1	44	5	0,8	1,98	6	1,5	16	1,5
C6.3.2	Envasadora vert.	0,4	400	2,3	44	5	0,8	4,15	6	1,5	16	1,5
C6.3.3	Detector met	0,4	400	1,3	44	5	0,8	2,35	6	1,5	16	1,5
C6.4	Envasado mono. 1	67,6	230	3,3	44	5	0,8	17,93	20	4	30	4
C6.5	Envasado mono. 2	85,2	230	4	44	5	0,8	21,74	25	6	44	6
C6.6	Envasado mono. 3	85,6	230	2,2	44	5	0,8	11,96	16	4	30	4
C6.7	Envasado mono. 4	86	230	2,87	44	5	0,8	15,60	16	6	44	6
C6.8	Envasado mono. 5	78,8	230	3	44	5	0,8	16,30	20	6	44	6
C6	Circ. De cuadro secun. 6	0,4	400	28,07	44	5	0,8	50,64	63	16	82	10
C7.1	Bodega tri. 1	86,4	400	10,55	44	5	0,8	19,03	20	4	30	4
C7.1.1	Molino de martillos	0,4	400	6,8	44	5	0,8	12,27	16	1,5	16	1,5
C7.1.2	Grupo de batido	0,4	400	3,75	44	5	0,8	6,77	10	1,5	16	1,5
C7.2	Bodega tri. 2	92,6	400	8,5	44	5	0,8	15,34	16	2,5	22	2,5
C7.2.1	Decanter	0,4	400	5,5	44	5	0,8	9,92	10	1,5	16	1,5
C7.2.2	Vibrofiltro	0,4	400	3	44	5	0,8	5,41	6	1,5	16	1,5

Esquema	Concepto	Longitud (m)	Tensión (V)	P. demanda (kW)	σ (xlpe)	cdt (%)	fdp	I_{cir} (A)	I.N (A)	Sección final (mm^2)	I_{adm} (A)	Neutro (mm^2)
C7.3	Bodega tri. 3	83,8	400	2,2	44	5	0,8	3,97	6	1,5	16	1,5
C7.3.1	Centrifuga	0,4	400	2,2	44	5	0,8	3,97	6	1,5	16	1,5
C7.4	Bodega tri. 4	84,2	400	2,5	44	5	0,8	4,51	6	1,5	16	1,5
C7.4.1	Envasadora y etiquet.	0,4	400	2,5	44	5	0,8	4,51	6	1,5	16	1,5
C7.5	Bodega mono. 1	81,2	230	2,9	44	5	0,8	15,76	16	6	44	6
C7.6	Bodega mono.2	97	230	3,5	44	5	0,8	19,02	20	6	44	6
C7	Cir. De cuadro secun. 7	0,4	400	30,15	44	5	0,8	54,40	63	16	82	10
C8.1	Muelle y pasillos tri. 1	16,4	400	7,4	44	5	0,8	13,35	16	1,5	16	1,5
C8.1.1	Cargador carretilla	0,4	400	7,4	44	5	0,8	13,35	16	1,5	16	1,5
C8.2	Muelle y pasillo mono. 1	29,6	230	2,5	44	5	0,8	13,59	16	1,5	16	1,5
C8.3	Muelle y pasillo mono. 2	51,2	230	2	44	5	0,8	10,87	16	2,5	22	2,5
C8.4	Muelle y pasillo mono. 3	87,6	230	2	44	5	0,8	10,87	16	4	30	4
C8.5	Muelle y pasillo mono. 4	69,4	230	2	44	5	0,8	10,87	16	2,5	22	2,5
C8	Cir. De cuadro secun. 8	0,4	400	15,9	44	5	0,8	28,69	32	6	44	6
C9.1	Secado tri. 1	42,6	400	4	44	5	0,8	7,22	10	1,5	16	1,5
C9.2	Secado tri.2	48,8	400	4	44	5	0,8	7,22	10	1,5	16	1,5
C9.3	Secado mono. 1	33,2	230	2	44	5	0,8	10,87	16	1,5	16	1,5
C9.4	Secado mono. 2	26,8	230	2	44	5	0,8	10,87	16	1,5	16	1,5
C9	Cir. De cuadro secun. 9	0,4	400	12	44	5	0,8	21,65	25	4	30	4
C10.1	Laboratorio. mono 1	92,4	230	2	44	5	0,8	10,87	16	4	30	4
C10.2	Laboratorio mono 2	97,6	230	2	44	5	0,8	10,87	16	4	30	4
C10.3	Comedor mono 1	85,4	230	2	44	5	0,8	10,87	16	4	30	4
C10	Cir. De cuadro secun. 10	0,4	400	6	44	5	0,8	10,83	16	1,5	16	1,5
C11.1	Almacén 2 mono.1	66	230	2	44	5	0,8	10,87	16	2,5	22	2,5

Esquema	Concepto	Longitud (m)	Tensión (V)	P. demanda (kW)	σ (xlpe)	cdt (%)	fdp	I_{cir} (A)	I.N (A)	Sección final (mm^2)	I_{adm} (A)	Neutro (mm^2)
C11	Cir. De cuadro secun. 11	0,4	400	2	44	5	0,8	3,61	6	1,5	16	1,5
C12.1	Almacén Aux. Mono.1	55,8	230	2	44	5	0,8	10,87	16	2,5	22	2,5
C12	Cir. De cuadro secun. 12	0,4	400	2	44	5	0,8	3,61	6	1,5	16	1,5
C13.1	Almacén 1 mono. 1	41,6	230	2	44	5	0,8	10,87	16	1,5	16	1,5
C13.2	Almacén 1 mono.2	51,8	230	2	44	5	0,8	10,87	16	2,5	22	2,5
C13	Cir. De cuadro secun. 13	0,4	400	4	44	5	0,8	7,22	10	1,5	16	1,5
C14.1	Aseos/Vestuario mono. 1	8,4	230	5	44	5	0,8	27,17	32	6	44	6
C14.2	Oficinas mono. 1	33,2	230	10	44	5	0,8	54,35	63	16	82	10
C14.2.1	Tomas rojas	0,4	230	5	44	5	0,8	27,17	32	6	44	6
C14.2.2	Tomas blancas	0,4	230	5	44	5	0,8	27,17	32	6	44	6
C14.3	Tienda mono. 1	23,6	230	7	44	5	0,8	38,04	40	6	44	6
C14	Cir. De cuadro secun. 14	0,4	400	22	44	5	0,8	39,69	40	6	44	6
C15.1	Máquinas tri. 1	63	400	50	44	5	0,8	90,21	100	25	110	15
C15.1.1	Quemador 950C	10,4	400	20	44	5	0,8	36,08	40	6	44	6
C15.1.2	Compresor	10,4	400	30	44	5	0,8	54,13	63	16	82	10
C15.2	Máquinas tri. 2	70,8	400	100	44	5	0,8	180,42	200	70	210	35
C15.2.1	Quemador LP 8000	0,4	400	85	44	5	0,8	153,36	200	70	210	35
C15.2.2	Toma	0,4	400	15	44	5	0,8	27,06	32	6	44	6
C15.3	Máquinas mono. 1	60,2	230	8	44	5	0,8	43,48	63	16	82	10
C15.4	Máquinas mono. 2	49,8	230	8	44	5	0,8	43,48	63	16	82	10
C15	Cir. De cuadro secun. 15	0,4	400	166	44	5	0,8	299,50	300	120	300	70
C0	Derivación individual	9,67	400	338,69	44	1,5	0,8	611,07	615	300	615	150

1.6 PROTECCIONES

1.6.1 DESCRIPCIÓN

PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIADES

Todos los circuitos están protegidos contra sobreintensidades que pueden aparecer en un circuito, por lo que la interrupción se debe realizar en un tiempo conveniente, o bien, el circuito está dimensionado para las sobreintensidades previstas tal como se explica en el REBT en la ITC-BT-22. Las sobreintensidades se pueden producir por los siguientes motivos:

- Por sobrecarga debida a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Por cortocircuito.
- Por descarga eléctrica atmosférica.

PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES

Las sobretensiones transitorias son transmitidas por las redes de distribución.

Las sobretensiones tienen origen, normalmente, como consecuencia de las descargas atmosféricas, de conmutación de redes, y por defecto de las redes. Tal como explica en el REBT en la ITC-BT-23.

Para hacer frente a estas sobretensiones transitorias se utiliza descargadores a tierra o líneas de toma de tierra. En el presente proyecto, no se instalan.

PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS

En la ITC-BT.24 del REBT se describen las medidas destinadas a asegurar la protección de las personas y animales.

Contactos directos: Los contactos directos acurren cuando una persona entra en contacto con la parte activa de algún material o equipo eléctrico de la instalación. Los medios que se van a utilizar para proteger contra estos contactos son las siguientes:

- Protecciones por aislamiento de las partes activas.
- Protección mediante barreras o envoltorios.

- Protección mediante obstáculos que dificulten el acceso a las partes activas, o no poner partes activas al alcance de personas.
- Protección complementaria para dispositivos de corriente diferencial residual.

Contactos indirectos: Los contactos indirectos ocurren cuando una persona entra en contacto con la masa, de toma de tierra, accidentalmente con una tensión.

Para evitar los contactos indirectos hay que instalar un aparato o dispositivo que desconecte, o se abra el circuito, cuando exista un contacto indirecto. Estos dispositivos son los interruptores diferenciales, que cuando se detecta una fuga de corriente provoca la abertura del circuito.

1.6.2 CÁLCULO DE LAS PROTECCIONES

PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES

Todos los circuitos están protegidos contra los efectos de las sobretensiones según lo indican los criterios de la ITC-BT-22, para ello, se instala un interruptor automático en cabecera del CGD, así como en cada cuadro auxiliar.

También se instalan interruptores automáticos de protección contra sobretensiones de corriente o cortocircuito, también llamados PIAs, cuya función es aislar cada uno de los circuitos de la instalación donde aparecen defectos de sobreintensidad, sin que se vean afectados el resto de los circuitos de la instalación.

El calibre de los interruptores automáticos magnetotérmicos se puede observar en los esquemas unifilares correspondientes a cada una de las líneas.

La guía técnica de aplicación del reglamento electrotécnico de Baja tensión es su anexo 3, propone un método simplificado para el cálculo de las corrientes de cortocircuito para el caso de que, como ocurre generalmente, se desconozca la impedancia del circuito de alimentación a la red. En este caso se admite que en caso de cortocircuito la tensión en el inicio de las instalaciones se puede considerar como 0.8 veces la tensión de suministro. Se utilizan las siguientes expresiones:

$$R = \frac{\rho * L}{S}$$

$$I_{CC} = \frac{0.8 * U}{R}$$

Siendo:

I_{CC} = Intensidad de cortacircuito máxima en el punto considerado, A

U = Tensión de alimentación, V

R = Resistencia del conductor de fase entre el punto considerado y la alimentación, Ω

ρ = Resistividad del cobre a T˚ Ambiente

L = Longitud del conductor, m

S = Sección del conductor de fase, mm^2

A continuación, se calcula el interruptor automático de la línea CGD y posteriormente se estable una tabla resumen con el resto de los interruptores presentes que caja cuadro auxiliar:

Interruptor automático CGD

La línea al CGD presenta una sección de 300 mm^2 por fase y una longitud de 9.67 m:

$$R_{GRAL} = \frac{0.018 * 9.67 * 4}{400} = 0.001741\ \Omega$$

$$I_{CC} = \frac{0.8 * 400}{0.001741} = 183802.41\ A$$

El fusible para instalar en el cuadro general debe ser In 615 A e Icu 190kA y tipo gL/gC.

PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS

Se emplean interruptores diferenciales para ello, unido a la protección de la instalación de tierras, según lo establecido en la ITC-BT-24. El esquema de conexión será el tipo TT.

Interruptores diferenciales

Los interruptores diferenciales se utilizan como protección complementaria de contactos directos, y son interruptores de corriente diferencial-residual.

Su utilización se hace con una red de toma de corriente de los receptores de la instalación, provocando un corte de la instalación a través de este interruptor cuando se provoca un defecto a tierra.

El interruptor que se desconecta solo afecta a la línea donde va precedido, evitando que se desconecte toda la instalación.

La intensidad nominal de los interruptores diferenciales es igual o mayor al interruptor automático al que sigue y su sensibilidad debe ser de 30 mA y 300 mA, según ITC-BT-24.

Instalación de puesta a tierra

La instalación de puesta a tierra se efectúa conforme al reglamente vigente, concretamente. Concretamente lo especificado en el Reglamento para Baja Tensión en su Instrucción 18, quedando sujeta a la mismas las tomas de tierra y los conductores de protección.

La red de toma a tierra está compuesta por un electrodo, dimensionado de forma que su resistencia de paso a tierra, en cualquier circunstancia previsible, no sea superior al valor especificado para ella, en cada caso.

El valor de la resistencia de tierra viene definido por el que cualquier masa no permite tensiones de contacto superiores a 24 V. Siendo el esquema de protección adoptado TT, según ITC-BT-24, en el apartado 4.1.2 y considerando que los interruptores diferenciales usados tienen al menos una sensibilidad de 300 mA, se impone una resistencia a tierra definida por:

$$R_A * I_A \leq U$$

Siendo:

R_A : Suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

I_A : Corriente residual diferencial del ID (sensibilidad).

U : Tensión de contacto limite convencional.

$$R_A \leq \frac{U}{I_A} \leq \frac{24}{0.3} \leq 80$$

La resistencia del electrodo es función de las dimensiones, forma y resistividad del terreno en el que se establece.

Para un electro conductor enterrado horizontalmente, según la tabla 5 del ITC-BT-18, la resistencia (Ω)se calcula de la siguiente manera:

$$R = \frac{2 * \rho}{L}$$

Siendo:

R : Resistividad del terreno (Ωm)

ρ : Resistencia (Ω)

L : Longitud de la zanja ocupada por el conductor (m)

A través de la tabla 3 de la ITC-BT-18 se determina el valor orientativo de la resistividad en función del terreno. Extrayendo la información del A*nejo 4: Estudio geotécnico* se determina la resistividad del terreno en 500 Ωm.

R= 4.55 Ω

Por lo tanto, el electrodo establecido es una estructura metálica rodeado de 161 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm^2 de sección para la línea principal de toma a tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm y 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm^2 de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares a conecta quedando unida la red de puesta a tierra con las masas de todos los equipos eléctricos.

Conductores de protección

El Reglamento ICT-BT-19 proporciona las secciones mínimas para los conductores de protección.

TABLA 5: SECCIÓN MÍNIMA DE LOS CONDUCTORES DE PROTECCIÓN SEGÚN EL REGLAMENTO ICT-BT-19

Sección de los conductores de fase de las instalaciones S (mm^2)	Sección mínima de los conductores de protección S (mm^2)
S<16	S =S
16<S<35	S =16
S>35	S = S/2

La sección de los conductores de fase de la instalación comprende diferentes valores, atendiendo al peor de los casos, es decir, el de mayor diámetro, la sección mínima de los conductores de protección es de 150 mm^2

DISTRIBUCIÓN

A continuación, se detallan el conjunto de protecciones que cuenta cada cuadro y la canalización y tipo de instalación para llega a él.

C.1

El conjunto de la iluminación se agrupa en un circuito de cuadro secundario con interruptores automáticos y diferenciales con las siguientes características:

In: 32 A

Icu: 6 kA

Sensibilidad: 30 mA

Curva C

El tipo de instalación es por conductores aislados, por tubo superficial de 25 mm de diámetro.

El cuadro C1 distribuye a cada cuadro de iluminación individual:

TABLA 6: VALORES DE LAS PROTECCIONES DE LOS CUADROS AUXILIARES DE ILUMINACIÓN

Esquema	I.n (A)	Icu (A)	Sensibilidad (mA)	Tubo (mm)
C1.1	10	1	30	12
C1.2	10	1	30	16
C1.3	10	1	30	16
C1.4	10	1	30	16
C1.5	6	1	30	16
C1.6	10	1	30	16
C1.6.1	6	1	30	12
C1.6.2	6	1	30	12
C1.7	6	1	30	16
C1.8	6	1	30	12
C1.9	6	1	30	12
C1.10	6	1	30	12
C1.11	10	1	30	12
C1.11.1	6	1	30	12
C1.11.2	6	1	30	12
C1.11.3	6	1	30	12
C1.12	10	1	30	12

Esquema	I.n (A)	Icu (A)	Sensibilidad (mA)	Tubo (mm)
C1.13	10	7,5	30	12

C.2

El conjunto de tomas de fuerza del exterior se agrupa en un circuito de cuadro secundario con interruptores automáticos y diferenciales con las siguientes características:

In: 63 A

Icu: 400 kA

Sensibilidad: 300 mA

Curva C

El tipo de instalación es por conductores aislados, por tubo superficial de 125 mm de diámetro.

El cuadro C2 distribuye a cada cuadro auxiliar y cada uno englobar varios circuitos secundarios:

TABLA 7: VALORES DE LAS PROTECCIONES DE LOS CUADROS AUXILIARES DEL EXTERIOR

Esquema	I.n (A)	Icu (A)	Sensibilidad (mA)	Tubo (mm)
C2.1	25	1	30	12
C2.1.1	16	20	30	12
C2.1.2	16	20	30	12
C2.2	40	2,5	30	20
C2.2.1	16	5	30	16
C2.2.2	16	5	30	16
C2.2.3	10	5	30	16

C.3

El conjunto de tomas de fuerza de la sala de recepción y limpieza se agrupa en un circuito de cuadro secundario con interruptores automáticos y diferenciales con las siguientes características:

In: 100 A

Icu: 600 kA

Sensibilidad: 300 mA

Curva C

El tipo de instalación es por conductores aislados, por tubo superficial de 40 mm de diámetro.

El cuadro C3 distribuye a cada cuadro auxiliar y cada uno englobar varios circuitos secundarios:

TABLA 8: VALORES DE LAS PROTECCIONES DE LOS CUADROS AUXILIARES DE LA SALA DE RECEPCIÓN Y LIMPIEZA

Esquema	I.n (A)	Icu (A)	Sensibilidad (mA)	Tubo (mm)
C3.1	25	2,5	30	20
C3.1.1	6	40	30	16
C3.1.2	10	40	30	16
C3.1.3	10	40	30	16
C3.2	25	2,5	30	20
C3.2.1	10	40	30	16
C3.2.2	6	40	30	16
C3.2.3	16	40	30	16
C3.2.4	6	40	30	16
C3.3	20	1	30	12
C3.4	32	2,5	30	16
C3.5	32	1	30	16

C.5

El conjunto de tomas de fuerza de la sala de procesos de pre-envasado se agrupa en un circuito de cuadro secundario con interruptores automáticos y diferenciales con las siguientes características:

In: 63 A

Icu: 400 kA

Sensibilidad: 300 mA

Curva C

El tipo de instalación es por conductores aislados, por tubo superficial de 32 mm de diámetro.

El cuadro C5 distribuye a cada cuadro auxiliar y cada uno englobar varios circuitos secundarios:

TABLA 9: VALORES DE LAS PROTECCIONES DE LOS CUADROS AUXILIARES DE LA SALA DE PRE-ENVASADO

Esquema	I.n (A)	Icu (A)	Sensibilidad (mA)	Tubo (mm)
C5.1	16	1	30	16
C5.1.1	6	40	30	16
C5.1.2	6	40	30	16
C5.1.3	10	40	30	16
C5.2	20	1	30	20
C5.3	40	1	30	25
C5.4	20	1	30	16

C.6

El conjunto de tomas de fuerza de la sala de envasado se agrupa en un circuito de cuadro secundario con interruptores automáticos y diferenciales con las siguientes características:

In: 63 A

Icu: 400 kA

Sensibilidad: 300 mA

Curva C

El tipo de instalación es por conductores aislados, por tubo superficial de 32 mm de diámetro.

El cuadro C6 distribuye a cada cuadro auxiliar y cada uno englobar varios circuitos secundarios:

TABLA 10: VALORES DE LAS PROTECCIONES DE LOS CUADROS AUXILIARES DE LA SALA DE ENVASADO

Esquema	I.n (A)	Icu (A)	Sensibilidad (mA)	Tubo (mm)
C6.1	16	1	30	16
C6.1.1	6	40	30	16
C6.1.2	6	40	30	16
C6.1.3	6	40	30	16
C6.2	6	1	30	16
C6.2.1	6	40	30	16
C6.3	10	1	30	16

Esquema	I.n (A)	Icu (A)	Sensibilidad (mA)	Tubo (mm)
C6.3.1	6	40	30	16
C6.3.2	6	40	30	16
C6.3.3	6	40	30	16
C6.4	20	1	30	16
C6.5	25	1	30	16
C6.6	16	1	30	16
C6.7	16	1	30	16
C6.8	20	1	30	16

C.7

El conjunto de tomas de fuerza la bodega se agrupa en un circuito de cuadro secundario con interruptores automáticos y diferenciales con las siguientes características:

In: 63 A

Icu: 400 kA

Sensibilidad: 300 mA

Curva C

El tipo de instalación es por conductores aislados, por tubo superficial de 32 mm de diámetro.

El cuadro C7 distribuye a cada cuadro auxiliar y cada uno englobar varios circuitos secundarios:

TABLA 11: VALORES DE LAS PROTECCIONES DE LOS CUADROS AUXILIARES DE LA BODEGA

Esquema	I.n (A)	Icu (A)	Sensibilidad (mA)	Tubo (mm)
C7.1	20	1	30	20
C7.1.1	16	40	30	16
C7.1.2	10	40	30	16
C7.2	16	1	30	16
C7.2.1	10	40	30	16
C7.2.2	6	40	30	16
C7.3	6	1	30	16
C7.3.1	6	40	30	16
C7.4	6	1	30	16
C7.4.1	6	40	30	16

Esquema	I.n (A)	Icu (A)	Sensibilidad (mA)	Tubo (mm)
C7.5	16	1	30	16
C7.6	20	1	30	16

C.8

El conjunto de tomas de fuerza del pasillo y zona de carga se agrupa en un circuito de cuadro secundario con interruptores automáticos y diferenciales con las siguientes características:

In: 32 A

Icu: 150 kA

Sensibilidad: 30 mA

Curva C

El tipo de instalación es por conductores aislados, por tubo superficial de 20 mm de diámetro.

El cuadro C8 distribuye a cada cuadro auxiliar y cada uno englobar varios circuitos secundarios:

TABLA 12: VALORES DE LAS PROTECCIONES DE LOS CUADROS AUXILIARES DEL PASILLO Y ZONA DE CARGA

Esquema	I.n (A)	Icu (A)	Sensibilidad (mA)	Tubo (mm)
C8.1	16	1	30	16
C8.1.1	16	40	30	16
C8.2	16	1	30	12
C8.3	16	1	30	12
C8.4	16	1	30	16
C8.5	16	1	30	12

C.9

El conjunto de tomas de la sala de secado se agrupa en un circuito de cuadro secundario con interruptores automáticos y diferenciales con las siguientes características:

In: 25 A

Icu: 100 kA

Sensibilidad: 30 mA

Curva C

El tipo de instalación es por conductores aislados, por tubo superficial de 20 mm de diámetro.

El cuadro C9 distribuye a cada cuadro auxiliar:

TABLA 13: VALORES DE LAS PROTECCIONES DE LOS CUADROS AUXILIARES DE LA SALA DE SECADO

Esquema	I.n (A)	Icu (A)	Sensibilidad (mA)	Tubo (mm)
C9.1	10	1	30	16
C9.2	10	1	30	16
C9.3	16	1	30	12
C9.4	16	1	30	12

C.10

El conjunto de tomas de fuerza del laboratorio y comedor se agrupa en un circuito de cuadro secundario con interruptores automáticos y diferenciales con las siguientes características:

In: 16 A

Icu: 40 kA

Sensibilidad: 30 mA

Curva C

El tipo de instalación es por conductores aislados, por tubo superficial de 16 mm de diámetro.

El cuadro C10 distribuye a cada cuadro auxiliar:

TABLA 14: VALORES DE LAS PROTECCIONES DE LOS CUADROS AUXILIARES DEL LABORATORIO Y COMEDOR

Esquema	I.n (A)	Icu (A)	Sensibilidad (mA)	Tubo (mm)
C10.1	16	1	30	16
C10.2	16	1	30	16
C10.3	16	1	30	16

C.11

El conjunto de tomas de fuerza del almacén 2 se agrupa en un circuito de cuadro secundario con interruptores automáticos y diferenciales con las siguientes características:

In: 6 A

Icu: 40 kA

Sensibilidad: 30 mA

Curva C

El tipo de instalación es por conductores aislados, por tubo superficial de 16 mm de diámetro.

El cuadro C11 distribuye a cada cuadro auxiliar:

TABLA 15: VALORES DE LAS PROTECCIONES DE LOS CUADROS AUXILIARES DEL ALMACÉN 2

Esquema	I.n (A)	Icu (A)	Sensibilidad (mA)	Tubo (mm)
C11.1	16	1	30	12

C.12

El conjunto de tomas de fuerza del almacén auxiliar se agrupa en un circuito de cuadro secundario con interruptores automáticos y diferenciales con las siguientes características:

In: 6 A

Icu: 40 kA

Sensibilidad: 30 mA

Curva C

El tipo de instalación es por conductores aislados, por tubo superficial de 16 mm de diámetro.

El cuadro C12 distribuye a cada cuadro auxiliar:

TABLA 16: VALORES DE LAS PROTECCIONES DE LOS CUADROS AUXILIARES DEL ALMACÉN AUXILIAR

Esquema	I.n (A)	Icu (A)	Sensibilidad (mA)	Tubo (mm)
C12.1	16	1	30	12

C.13

El conjunto de tomas de fuerza de almacén 1 se agrupa en un circuito de cuadro secundario con interruptores automáticos y diferenciales con las siguientes características:

In: 10 A

Icu: 40 kA

Sensibilidad: 30 mA

Curva C

El tipo de instalación es por conductores aislados, por tubo superficial de 16 mm de diámetro.

El cuadro C13 distribuye a cada cuadro auxiliar:

TABLA 17: VALORES DE LAS PROTECCIONES DE LOS CUADROS AUXILIARES DEL ALMACÉN 1

Esquema	I.n (A)	Icu (A)	Sensibilidad (mA)	Tubo (mm)
C13.1	16	1	30	12
C13.2	16	1	30	12

C.14

El conjunto de tomas de fuerza de los vestuarios, aseos, oficina y tienda se agrupa en un circuito de cuadro secundario con interruptores automáticos y diferenciales con las siguientes características:

In: 40 A

Icu: 150 kA

Sensibilidad: 300 mA

Curva C

El tipo de instalación es por conductores aislados, por tubo superficial de 20 mm de diámetro.

El cuadro C14 distribuye a cada cuadro auxiliar y cada uno englobar varios circuitos secundarios:

TABLA 18: VALORES DE LAS PROTECCIONES DE LOS CUADROS AUXILIARES DE VESTUARIOS, ASEOS, OFICINAS Y TIENDA

Esquema	I.n (A)	Icu (A)	Sensibilidad (mA)	Tubo (mm)
C14.1	32	1	30	16
C14.2	63	1	30	25
C14.2.1	32	80	30	16
C14.2.2	32	80	30	16
C14.3	40	2,5	30	16

C.15

El conjunto de tomas de fuerza de la sala de máquinas se agrupa en un circuito de cuadro secundario con interruptores automáticos y diferenciales con las siguientes características:

In: 300 A

Icu: 3000 kA

Sensibilidad: 300 mA

Curva C

El tipo de instalación es por conductores aislados, por tubo superficial de 75 mm de diámetro.

El cuadro C15 distribuye a cada cuadro auxiliar y cada uno englobar varios circuitos secundarios:

TABLA 19: VALORES DE LAS PROTECCIONES DE LOS CUADROS AUXILIARES DE LA SALA DE MÁQUINAS

Esquema	I.n (A)	Icu (A)	Sensibilidad (mA)	Tubo (mm)
C15.1	100	5	30	40
C15.1.1	40	7,5	30	20
C15.1.2	63	15	30	32
C15.2	200	10	30	63
C15.2.1	200	1600	300	63
C15.2.2	32	150	300	20

Esquema	I.n (A)	Icu (A)	Sensibilidad (mA)	Tubo (mm)
C15.3	63	2	30	25
C15.4	63	2	30	25

1.7 EQUIPO DE COMPENSACIÓN DE ENERGÍA REACTIVA

Se calcula la batería de condensadores teniendo en cuenta:

- Tensión: 400V
- Potencia activa: 285674 W
- Factor de potencia de la instalación: 0.8
- Factor de potencia a conseguir: 0.95
- Conexión condensadores: Triangulo

$\Phi_1 = \cos^{-1}(0.8) = 36.86^\circ \rightarrow \tan(38{,}69) \rightarrow 0.801$

$\Phi_2 = \cos^{-1}(0.95) = 18.19^\circ \rightarrow \tan(18.19) \rightarrow 0.328$

$Q_c = 285674 * (0.801-0.328) = 135.12$ kVar

Potencia reactiva para compensar es 135.12 kVar

C= (135.12*1000)/(3*400^2*2*3.14*50) = 896.5

2 CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

2.1 INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto la descripción de las condiciones de diseño y cálculos necesarios para satisfacer la instalación de suministro de agua fría y caliente de la industria, según el DB HS-4: Suministro de agua del Código Técnico de la Edificación (CTE).

El suministro de agua potable se realizará a través de la red municipal que se dejó prevista en el término municipal, con un caudal y presión mínimos suficientes para las necesidades de la industria.

La distribución de agua caliente sanitaria (ACS) se realizará gracias a un calentador eléctrico, ya que el número de elementos que precisan de dicho recurso es escaso.

2.2 DATOS PREVIOS

Es necesario destacar la existencia de dos redes de suministro de agua en la nave:

- Red de suministro proveniente de la red municipal: Esta red suministra agua potable a los distintos puntos de agua de las salas que requieren limpieza o uso, al margen de los puntos para la lavadora, el estanque de flotación y el calentador eléctrico del grupo de batido. También los 4 lavabos en cada uno de los aseos y el calentador.
- Red de suministro interno proveniente del depósito de aguas grises: Esta red únicamente suministra agua de servicio a los urinario e inodoros.

La presión de acometida es de 25 metros de columna de agua (m.c.a.) y el caudal de 8,30 l/s.

El material empleado tanto para la instalación de agua fría como para la de agua caliente será de polipropileno a 6 kg/cm. La viscosidad del agua fría es de 1,002 ŋ/mPa*s.

Se admitirá una pérdida de temperatura en la red de agua caliente de 5ºC desde el calentador hasta el punto de abastecimiento.

Se toma como velocidad mínima del agua 0,5 m/s y 2 m/s como máximo. En principio, las secciones a estudiar deben ser las de menor calibre posible, por ser más económicas. Sin embargo, la velocidad del agua no debe sobrepasar 2,25 m/s, pues a partir de aquí las pérdidas de carga empiezan a ser muy importantes.

El coeficiente de pérdida de carga es de 1,2 y la presión en puntos de consumo es de 10 m.c.a. como mínimo y 50 m.c.a. de máximo.

La tubería empleada es de polietileno.

2.3 NECESIDADES DE AGUA

Las áreas de la industria que requieren suministro de la instalación de fontanería son:

- Aseo Masculino
- Aseo Femenino
- Comedor
- Sala de limpieza y recepción
- Sala de secado
- Sala de máquinas
- Sala de procesos pre-envasado
- Bodega
- Comedor y laboratorio
- Sala de envasado
- Pasillo

2.3.1 AGUA FRIA POTABLE

TABLA 20: NECESIDADES DE AGUA POTABLE EN CADA ÁREA DE LA NAVE

Área	Aparatos y equipos
Aseo masculino	4 lavabos 1 toma para calentador eléctrico
Aseo femenino	4 lavabos
Comedor	1 fregadero
Laboratorio	1 fregadero 1 toma para calentador eléctrico 1 toma de agua libre
Sala de limpieza y recepción	1 toma de agua para limpieza 1 toma de agua para lavadero 1 toma de agua para estanque
Sala de secado	1 toma de agua para limpieza
Sala de máquinas	1 toma de agua para limpieza
Sala de procesos pre-envasados	1 toma de agua para limpieza
Bodega	1 toma de agua para limpieza 1 toma para calentador eléctrico 1 toma grupo de batido
Sala de envasado	1 toma de agua para limpieza

Área	Aparatos y equipos
Pasillo	2 lavamanos

2.3.2 AGUA FRIA NO POTABLE

TABLA 21: NECESIDADES DE AGUA NO POTABLE EN CADA ÁREA DE LA NAVE

Área	Aparatos y equipos
Aseo masculino	2 toma para inodoro 1 toma para urinario
Aseo femenino	3 tomas para inodoros
Comedor	1 toma para urinario 3 tomas para inodoros

2.3.3 AGUA CALIENTE POTABLE

TABLA 22: NECESIDADES DE AGUA CALIENTE EN CADA ÁREA DE LA NAVE.

Área	Aparatos y equipos
Aseo masculino	4 lavabos
Aseo femenino	4 lavabos
Pasillo	2 lavamanos
Comedor	1 fregadero
Laboratorio	1 fregadero
Bodega	1 toma grupo de batido

2.4 RED DESTRIBUCIÓN DE AGUA FRÍA POTABLE

En cuanto a su señalización, las tuberías de agua de consumo humano fría se señalizarán con los colores verde oscuro o azul.

2.4.1 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Los elementos que componen el conjunto de la red son:

ACOMETIDA GENERAL

La acometida está formada, como mínimo, por una llave de toma sobre la tubería de distribución de la red exterior que abra el paso a la acometida, una llave de corte en el exterior de la fábrica y un tubo que une ambas llaves.

La derivación de la red municipal de distribución se realizará con una tubería de polietileno de alta densidad de 50 mm, adecuada para una presión de trabajo de 10 atm.

TOMA

Es el enlace entre la acometida y la red interna de fontanería, se encuentra colocada sobre la tubería de distribución. Es necesario que el sistema permita hacer conexiones en la red y maniobras en la acometida sin que la tubería deje de estar en servicio.

ARQUETA DE CONTADOR GENERAL

El armario o arqueta del contador general contiene:

- Llave de corte general: Sirve para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.
- Filtro de la instalación general: retiene los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se coloca a continuación de la llave de corte general, en el interior de la arqueta del contador, si se dispone de ella. El filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 µm, con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro debe permitir realizar las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.
- Contador general: Permite conocer el gasto de agua de la industria, y debe estar colocado en un lugar visible para facilitar las operaciones de uso y mantenimiento. Se colocará en el pasillo de entrada, a la entrada de la acometida.
- Grifo o racor de prueba
- Válvula antirretorno: Permite el paso del agua en un sentido determinado, pero no en el contrario. En el sentido adecuado, la válvula se mantiene abierta permitiendo el paso del agua, mientras que cuando el fluido pierde velocidad o presión tiende a cerrarse para evitar el retorno.
- Llave de salida: Interrumpe el suministro de agua cuando se requiera.

TUBO DE ALIMENTACIÓN

El trazado del tubo de alimentación debe realizarse por zonas de uso común desde la arqueta del contador hasta el distribuidor principal elementos que distan a 51.17 m.

DISTRIBUIDOR PRINCIPAL

El trazado del distribuidor principal se realiza por zonas de uso común y disponer de llaves de corte en todas las derivaciones de modo que, en caso de avería, puedo interrumpirse el paso a dicha derivación, pero no cortar todo el suministro.

INSTALACIÓN INTERIOR

A cada punto le llega agua fría y en algunos casos, también recibirán otra instalación paralela con agua caliente sanitaria procedente de los termos eléctricos.

Las redes de las tuberías de distribución interior de agua tanto fría como caliente sanitaria se diseñan de polietileno con utilización de accesorios de unión apropiados en los tramos de distribución de agua.

Todos los puntos de suministro de agua poseen una llave de corte individual para cada cuarto húmedo, y el diámetro de la acometida, será el del diámetro mínimo nominal indicado en el CTE.

Se tomarán todas las protecciones contra retornos adecuadas para evitar la introducción de cualquier fluido en la instalación.

GRUPO DE PRESIÓN

El diseño y cálculo de la instalación realizado en este anejo determina la necesidad de un grupo de presión para elevar los 25 m.c.a presente en la red municipal de abastecimiento hasta los cumplir los condicionantes mínimos que marca DB-HS4 de presión:

- 500 kPa en cualquier punto de consumo como máximo:
- 100 kPa para grifos comunes.
- 150 kPa para fluxores y calentadores.

Se diseña un grupo de presión convencional compuesto por un depósito auxiliar y un equipo de bombeo compuesto por un número determinado de bombas, este se alojará en un habitáculo exclusivo dentro de la sala de máquinas.

2.4.2 CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

Para que el diseño de la instalación sea correcto, deberá cumplir con el apartado 3 del Documento Básico – HS 4, donde se define la instalación de suministro formada por una acometida y un contador único.

CAUDAL NECESARIO

El caudal instantáneo mínimo que se debe suministrar a cada uno de los aparatos y equipos del equipamiento higiénico está definido por el DB-HS4 del CTE. Las necesidades de los aparatos y equipos de la nave se muestran a continuación:

TABLA 23: NECESIDADES DE CAUDAL PARA LOS DISTINTOS APARATOS DEMANDANTES DE AGUA POTABLE DE LA NAVE

Área	Aparato	Unidades	Caudal ACS (l/s)	Caudal frio (l/s)	Caudal total (l/s)	Nº aparatos funcionando	Caudal simultaneo (l/s)
Aseo masculino	Lavabo	4	0,03	0,05	0,2	2	0,1
	Calentador	1	-	0,2	0,2	1	0,2
Aseo femenino	Lavabo	4	0,03	0,05	0,2	1	0,05
Comedor	Fregadero	1	0,1	0,2	0,2	2	0,4
	Fregadero	1	0,1	0,2	0,2	1	0,2
	Calentador	1	-	0,2	0,2	1	0,2
Laboratorio	Grifo aislado	1	-	0,5	0,5		0
	Grifo aislado	1	-	0,5	0,5	1	0,5
Sala limpieza y	Lavadero	1	-	0,5	0,5		0
recepción	Estanque	1	-	0,5	0,5		0
Sala de secado	Grifo aislado	1	-	0,2	0,2	1	0,2
Sala de máquinas	Grifo aislado	1	-	0,5	0,5	1	0,5
Sala de procesos pre-envasado	Grifo aislado	1	-	0,5	0,5	1	0,5
	Grifo aislado	1	-	0,5	0,5	1	0,5
	Grupo de batido	1	0,3	0,5	0,5		0
Bodega	Calentador	1	-	0,2	0,2		0
Sala envasado	Grifo aislado	1	-	0,5	0,5	1	0,5
Pasillo	Lavamanos	2	0,03	0,05	0,1	2	0,1
					6.2		3,95

Conocidas las necesidades de cada aparato, se realiza la agrupación de estos por tramos y el cálculo de las necesidades de caudal de cada uno de los tramos teniendo en cuenta que el caudal de agua caliente valorando el caudal de agua caliente y el coeficiente de simultaneidad obtenido de 0.64.

DIMENSIONADO DE DIAMETROS

Según el DB-HS4, la velocidad de la instalación se mantendrá, para tuberías termoplásticas o multicapa, entre los valores 0,50 y 3,50 m/s.

Según lo dispuesto anteriormente se realiza el cálculo de las tuberías de los distintos tramos que componen la instalación de acuerdo con:

- Se considera el inicio del circuito y por ello el primer tramo el inicio de la instalación y cada nudo suma un nuevo tramo hasta llegar al ramal más desfavorable en cuanto a presión se refiere.
- Obtenidos todos los ramales de obtienen los valores de las derivaciones individuales de cada elemento que compone la instalación.
- El caudal máximo de cada tramo es igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 23 de este anejo, elaborada a partir de la tabla 2.1 del DB HS4.
- Se establece un coeficiente de simultaneidad de acuerdo con un criterio adecuado interpretado en la tabla 23 del presente anejo, cuando los ramales albergan 2 o 3 elementos se sigue un criterio basado el número de aparatos:

$$Coeficiente = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$$

Siendo:
n: número de aparatos del ramal.
Si el ramal presenta un único aparato el coeficiente adoptado es la unidad.

- Determinación del caudal simultaneo como producto entre el caudal máximo y el coeficiente de simultaneidad.
- Elección de una velocidad de fluido, la máxima: 3.5 m/s.
- Elección del diámetro correspondiente en función del caudal y velocidad.

Para determinar la correcta elección del diámetro y por lo tanto diseño de la instalación es necesario comprobar la presión en los puntos de consumo:

- Se determina la longitud equivalente como un coeficiente de mayoración entre el 25 y 30 % de la longitud real.

- Se diseña la altura geométrica de la instalación
- Elegido el diámetro adoptado en cada tramo se determina la velocidad real del fluido en este y con ello se obtiene la perdida de carda lineal por metro a través de la siguiente fórmula:

$$j = \frac{k}{1000000} * \ v^{1.75} * d^{1.25}$$

Siendo:

j : Pérdida de carga lineal (m.c.a)

k : Coeficiente de fricción del material de la tubería (570)

v : velocidad real del fluido (m/s)

d : diámetro interior de la tubería adoptado (mm)

- Determinación de la pérdida de carga total de cada tramo.
- Obtención de la presión mínima de cada tramo en función de presión proporcionada a la instalación descontando las pérdidas totales.
- Evaluación de los puntos anteriormente dichos en las derivaciones individuales hacia los aparatos de consumo y valoración de la presión disponible para estudiar la incorporación de un grupo de presión para garantizar las presiones mínimas exigidas.

A continuación, se muestras los resultados de los puntos expuestos anteriormente:

TABLA 24: RESULTADOS DEL CÁLCULO DE DISEÑO DE INSTALACIÓN DE FONTANERIA DE AGUA FRÍA POTABLE

Tramo	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	5-8	8-9	9-10	10-11	11-12	3-13	13-14	14-15	15-16	16-17	15-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	19-24	24-25	25-26
N.º aparatos	25	25	10	9	3	2	6	5	4	3	2	15	14	13	3	2	10	9	5	4	3	2	4	3	2
Caudal (l/s)	6,2	6,2	3,35	2,85	1,2	0,7	1,65	1,6	1,1	0,6	0,4	2,85	2,35	2,15	1,5	1	0,65	0,6	0,4	0,2	0,15	0,1	0,2	0,15	0,1
Coeficiente simult. (l/s)	0,20	0,20	0,33	0,35	0,71	1,00	0,45	0,50	0,58	0,71	1,00	0,27	0,28	0,29	0,71	1,00	0,33	0,35	0,50	0,58	0,71	1,00	0,58	0,71	1,00
Coeficiente adaptado	0,64	0,64	0,64	0,64	0,71	1,00	0,64	0,64	0,64	0,71	1,00	0,64	0,64	0,64	0,71	1,00	0,64	0,64	0,64	0,64	0,71	1,00	0,64	0,71	1,00
Caudal simultaneo (l/s)	3,97	3,97	2,14	1,82	0,85	0,70	1,06	1,02	0,70	0,43	0,40	1,82	1,50	1,38	1,07	1,00	0,42	0,38	0,26	0,13	0,11	0,10	0,13	0,11	0,10
Longitud real (m)	51,67	14,00	18,00	14,20	4,10	1,50	5,20	0,50	7,80	1,40	6,00	0,75	16,80	18,90	4,30	1,50	4,80	2,75	0,50	0,80	0,50	0,50	1,40	0,50	0,50
Coef. Mayoración	1,30	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
Longitud equivalente (m)	67,17	17,50	22,50	17,75	5,13	1,88	6,50	0,63	9,75	1,75	7,50	0,94	21,00	23,63	5,38	1,88	6,00	3,44	0,63	1,00	0,63	0,63	1,75	0,63	0,63
Altura geométrica (m)	0,50	6,00																-2,50							
Velocidad máx.. (m/s)	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50
Diámetro mínimo (mm)	37,99	37,99	27,93	25,76	17,61	15,96	19,60	19,30	16,00	12,45	12,06	25,76	23,39	22,37	19,68	19,07	12,30	11,82	9,65	6,82	6,22	6,03	6,82	6,22	6,03
Diámetro adoptado int. (mm)	40,80	40,80	32,60	26,20	20,40	16,20	20,40	20,40	16,20	16,20	12,40	26,20	26,20	26,20	20,40	20,40	12,40	12,40	12,40	8,40	8,40	8,40	8,40	8,40	8,40
Diámetro exterior (mm)	50,00	50,00	40,00	32,00	25,00	20,00	25,00	25,00	20,00	20,00	16,00	32,00	32,00	32,00	25,00	25,00	16,00	16,00	16,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
Material	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE
Velocidad (m/s)	3,04	3,04	2,57	3,38	2,61	3,40	3,23	3,13	3,42	2,07	3,31	3,38	2,79	2,55	3,26	3,06	3,44	3,18	2,12	2,31	1,92	1,80	2,31	1,92	1,80
Pérdida de carga (m.c.a/m)	0,22	0,22	0,21	0,46	0,40	0,84	0,58	0,55	0,85	0,35	1,12	0,46	0,33	0,28	0,58	0,52	1,20	1,04	0,51	0,97	0,70	0,63	0,97	0,70	0,63
Pérdida total (m.c.a)	14,57	3,80	4,83	8,10	2,03	1,57	3,74	0,34	8,25	0,61	8,40	0,43	6,84	6,58	3,14	0,98	7,20	3,59	0,32	0,97	0,44	0,39	1,70	0,44	0,39
Presión final mín tramo (m.c.a)	55,43	45,63	40,81	32,71	30,68	29,11	28,96	28,62	20,37	19,76	11,36	45,20	38,37	31,78	28,64	27,66	24,58	23,50	23,18	22,21	21,77	21,37	21,80	21,36	20,97
Presión final máx. del tramo (m.c.a)	58,43	48,63	43,81	35,71	33,68	32,11	31,96	31,62	23,37	22,76	14,36	48,20	41,37	34,78	31,64	30,66	27,58	26,50	26,18	25,21	24,77	24,37	24,80	24,36	23,97

TABLA 25: RESULTADO DEL CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA DE AGUA FRIÍA POTABLE EN CADA ELEMENTO

Tramo	4-G.A. SP	6-G.A. BO	7-G.Bat.	7-Cale 1	8-Lavm	9-G.A. SEN	10-G.A. LA	11-FREG L	12-Cale 2	12-FREG C	13-G.A. SM	14-G.A. SE	16-G.A. RyL	17-Estan	17-Lavad	18-Lavm	20-Cale 3	21-LV4	22-LV3	23-LV2	23-LV1	24-LV8	25-LV7	26-LV6	26-LV5
N.º aparatos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1
Caudal (l/s)	0,5	0,5	0,5	0,2	0,05	0,5	0,5	0,2	0,2	0,2	0,5	0,2	0,5	0,5	0,5	0,05	0,2	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Coeficiente simult.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Coeficiente adaptado	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Caudal simultaneo (l/s)	0,50	0,50	0,50	0,20	0,05	0,50	0,50	0,20	0,20	0,20	0,50	0,20	0,50	0,50	0,50	0,05	0,20	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Longitud real (m)	5,50	5,50	5,20	5,20	6,00	5,50	5,50	5,80	6,75	5,80	5,50	5,50	5,50	4,20	4,80	6,00	3,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
Coef. Mayoración	1,30	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
Longitud equivalente (m)	7,15	6,88	6,50	6,50	7,50	6,88	6,88	7,25	8,44	7,25	6,88	6,88	6,88	5,25	6,00	7,50	4,63	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88
Altura geométrica	-5,00	-5,00	-4,70	-4,70	-5,50	-5,00	-5,00	-5,30	-6,50	-5,30	-5,00	-5,00	-5,00	-3,70	-4,30	-5,50	-3,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Velocidad máx.. (m/s)	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Diámetro mínimo (mm)	13,5	13,5	13,5	8,5	4,3	13,5	13,5	8,5	8,5	8,5	13,5	8,5	13,5	13,5	13,5	4,3	8,5	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3
Diámetro adoptado int. (mm)	16,2	16,2	16,2	12,4	8,4	16,2	16,2	12,4	12,4	12,4	16,2	12,4	16,2	16,2	16,2	8,4	12,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4
Diámetro exterior (mm)	20	20	20	16	12	20	20	16	16	16	20	16	20	20	20	12	16	12	12	12	12	12	12	12	12
Material	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE
Velocidad (m/s)	2,43	2,43	2,43	1,66	0,90	2,43	2,43	1,66	1,66	1,66	2,43	1,66	2,43	2,43	2,43	0,90	1,66	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Pérdida de carga (m.c.a/m)	0,47	0,47	0,47	0,33	0,19	0,47	0,47	0,33	0,33	0,33	0,47	0,33	0,47	0,47	0,47	0,19	0,33	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
Pérdida total (m.c.a)	3,32	3,20	3,02	2,16	1,40	3,20	3,20	2,41	2,81	2,41	3,20	2,29	3,20	2,44	2,79	1,40	1,54	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
Presión mínima en nudo (m.c.a)	40,81	30,68	29,11	29,11	28,96	28,62	20,37	19,76	11,36	11,36	45,20	38,37	28,64	27,66	27,66	24,58	23,18	22,21	21,77	21,37	21,37	21,80	21,36	20,97	20,97

Tramo	4-G.A. SP	6-G.A. BO	7-G.Bat.	7-Cale 1	8-Lavm	9-G.A. SEN	10-G.A. LA	11-FREG L	12-Cale 2	12-FREG C	13-G.A. SM	14-G.A. SE	16-G.A. RyL	17-Estan	17-Lavad	18-Lavm	20-Cale 3	21-LV4	22-LV3	23-LV2	23-LV1	24-LV8	25-LV7	26-LV6	26-LV5
Presión máxima en nudo (m.c.a)	43,81	33,68	32,11	32,11	31,96	31,62	23,37	22,76	14,36	14,36	48,20	41,37	31,64	30,66	30,66	27,58	26,18	25,21	24,77	24,37	24,37	24,80	24,36	23,97	23,97
Presión final mín. tramo (m.c.a)	42,48	32,48	30,79	31,64	33,06	30,43	22,18	22,64	15,05	14,24	47,01	41,08	30,44	28,92	29,17	28,68	24,84	22,04	21,60	21,21	21,21	21,64	21,20	20,80	20,80
Presión final máx. del tramo (m.c.a)	45,48	35,48	33,79	34,64	36,06	33,43	25,18	25,64	18,05	17,24	50,01	44,08	33,44	31,92	32,17	31,68	27,84	25,04	24,60	24,21	24,21	24,64	24,20	23,80	23,80

COMPROBACIÓN DE LA NECESIDAD DE GRUPO DE PRESIÓN

Se analiza la presión mínima en el punto más desfavorable de la instalación y dada la presión de suministro de la red de acometida municipal (25 m.c.a), la presión más desfavorable es de -30.45 m.c.a, por lo que es necesario la instalación de un grupo de presión.

Obtenidos los resultados del cálculo se determina instalar un grupo de presión convencional compuesto por un depósito auxiliar y un equipo de bombeo compuesto por 3+1 bombas ya que el caudal a bombear es de 15 m^3/h. El grupo debe tener una capacidad de levantar 75 m.c.a para cubrir todas las pérdidas de carga presentes en la instalación y cumplir requisitos de la DB HS4.

El depósito alojado en la sala para alimentar a la bomba tiene un volumen de 3452 l.

El funcionamiento del grupo es el siguiente. La entrada en marcha y parada del grupo motobomba es mandada por un presostato de alta y baja, encargado de mantener la presión del depósito de presurización entre dos valores, que se determinan de modo que garanticen el correcto funcionamiento de todos los aparatos instalados.

El sistema de detección de niveles mínimo y máximo que se instala en la sala de máquinas, también actuará como mecanismo de protección del grupo de presión.

La potencia de la bomba es:

$$P = \frac{\gamma * Q * H}{75 * \eta_B * \eta_M}$$

Siendo:

P : Potencia de la bomba (CV)

γ : Peso específico del líquido, (kg/m^3)

Q : Caudal (m^3/s)

H : Altura manométrica (m)

η_B: Rendimiento mecánico de la bomba

η_M : Rendimiento mecánico del motor

$$P = \frac{1000 * 14.28 * 10^{-3} * 73.5}{75 * 0.8 * 0.8} = 21.86\ CV$$

Se pondera un 20% de incremento como factor de seguridad a la potencia calculada:

P_G = 20.81*1.2= 26.24 CV

2.5 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE AGUAS GRISES

En cuanto a su señalización, las tuberías de agua grises se señalizarán con los colores grises o negros.

2.5.1 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Los elementos que componen el conjunto de la red son:

RECOGIDA Y CAPTACIÓN

En comunicación con la red de saneamiento desarrollada en este anejo, las aguas pluviales se recogen de manera independiente para formar parte de a red de aguas grises de la fábrica con el fin de incrementar la eficiencia energética de la edificación. El agua pluvial debe ser reconducida hacia la zona donde se lleva a cabo de tratamiento y posterior distribución a los aparatos que conforman la red.

TRATAMIENTO

Al dedicarse esta red únicamente a la alimentación de los aparatos urinarios e inodoros, no es necesario un tratamiento para potabilizar el agua, únicamente es necesario que un equipo de membrana previo al almacenamiento con el fin de no dañar las tuberías y el equipo de bombeo.

ALMACENAMIENTO

Se realiza mediante depósitos enterrados de PVC sobre rasante que garantizan el ahorro de espacio volumétrico superficial, se instala un depósito de mayor volumetría fuera de ejes de cimentación y un depósito de menos tamaño bajo la sala de máquinas

siendo de éste del que la bomba de impulsión aspire el caudal necesario para alimentar los aparatos.

A su vez se debe garantizar un volumen mínimo de agua para poder tener siempre abastecida la red, este volumen se realiza mediante llenado de agua proveniente del grifo aislado de la sala de máquinas directamente sobre el depósito inferior mediante un sistema de llenado por boya. De igual forma es necesario una válvula de evacuación por rebose que garantice la integridad de la instalación, desalojando al menos el mismo caudal al previsto por la introducción de agua por recogida de la red de saneamiento de lluvias.

DISTRIBUCIÓN

La distribución debe garantizar la integridad y protección de los sistemas públicos y privados de distribución de agua potable. Las tuberías podrán ser del mismo tipo que las utilizadas en sistemas de suministro de agua potable, según EN 806.

Las aguas grises tratadas requerirán de unas condiciones mínimas para su llegada a los diferentes puntos de consumo requiriendo de una bomba.

Es necesario la presencia de equipos de control, medición y monitoreo de la instalación para determinar los valores que expresen flujos netos con el fin de determinar periodos de compensación de aguas grises por ausencia de alimentación de red de saneamiento, rendimientos y efectividad de la instalación.

2.5.2 CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

Se realiza el mismo desarrollo que la red de agua fría potable expuesto en este anejo.

CAUDAL NECESARIO

TABLA 26: NECESIDADES DE CAUDAL PARA LOS DISTINTOS APARATOS DEMANDANTES DE AGUAS GRISES DE LA NAVE

Área	Aparato	Unidades	Caudal (l/s)	Caudal total (l/s)	Nº ap funcionando	Caudal simultaneo (l/s)
Aseo masculino	Inodoro	2	0,1	0,2	1	0,1
	Urinario	1	0,15	0,15	1	0,15
Aseo femenino	Inodoro	3	0,1	0,3	2	0,2
Laboratorio/ Comedor	Urinario	1	0,15	0,15	1	0,15
	Inodoro	3	0,1	0,3	2	0,2
				1,1		0,8

Conocidas as necesidades de cada aparato, se realiza la agrupación de estos por tramos y el cálculo de las necesidades de caudal de cada uno de los tramos teniendo en cuenta que el caudal de agua caliente valorando el caudal de agua caliente y el coeficiente de simultaneidad obtenido de 0.73.

DIMENSIONADO DE DIÁMETROS

De la misma forma se realiza el desarrollo de estos de igual forma que lo desarrollado en el mismo apartado de la red de agua fría potable expuesto en este anejo.

Se obtienen los siguientes resultados:

TABLA 27:RESULTADO DEL CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA DE AGUAS GRISES EN CADA ELEMENTO

Tramo	1-2	2-3	3-4	4-5	5-Ino3	5-6	6-Ino2	6-Ino1	4-7	7-Uri1	7-8	8-Ino5	8-Ino6	3-9	9-Uri2	9-10	10-Ino7	10-11	11-Ino8	11-Ino9
N.º aparatos	10	10	6	3	1	2	1	1	3	1	2	1	1	4	1	3	1	2	1	1
Caudal (l/s)	1,10	1,10	0,65	0,30	0,10	0,20	0,10	0,10	0,35	0,15	0,20	0,10	0,10	0,45	0,15	0,30	0,10	0,20	0,10	0,10
Coeficiente simult.	0,33	0,33	0,45	0,71	1,00	1,00	1,00	1,00	0,71	1,00	1,00	1,00	1,00	0,58	1,00	0,71	1,00	1,00	1,00	1,00
Coeficiente adaptado	0,73	0,73	0,73	0,73	1,00	0,73	1,00	1,00	0,73	1,00	1,00	1,00	1,00	0,73	0,73	0,73	1,00	1,00	1,00	1,00
Caudal simultaneo (l/s)	0,80	0,80	0,47	0,22	0,10	0,15	0,10	0,10	0,26	0,15	0,20	0,10	0,10	0,33	0,11	0,22	0,10	0,20	0,10	0,10
Longitud real (m)	6,30	24,80	22,50	1,20	3,30	1,20	3,30	4,50	4,80	2,85	1,20	3,30	4,50	37,20	5,35	1,20	5,80	1,20	5,80	7,00
Coef. Mayoración	1,30	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
Longitud equivalente (m)	8,19	31,00	28,13	1,50	4,13	1,50	4,13	5,63	6,00	3,56	1,50	4,13	5,63	46,50	6,69	1,50	7,25	1,50	7,25	8,75
Altura geométrica (m)	1,50	6,00	-2,50	0,00	-2,90	0,00	-2,90	-2,90	0,00	-2,45	0,00	-2,90	-2,90	0,00	-4,95	0,00	-5,40	0,00	-5,40	-5,40
Velocidad máx. (m/s)	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50
Diámetro mínimo (mm)	17,09	17,09	13,14	8,93	6,03	7,29	6,03	6,03	9,64	7,39	8,53	6,03	6,03	10,93	6,31	8,93	6,03	8,53	6,03	6,03
Diámetro adoptado int. (mm)	20,40	20,40	20,00	12,40	8,40	8,40	8,40	8,40	12,40	8,40	12,40	8,40	8,40	12,40	8,40	12,40	8,40	12,40	8,40	8,40
Diámetro exterior (mm)	25,00	25,00	12,00	16,00	12,00	12,00	12,00	12,00	16,00	12,00	16,00	12,00	12,00	16,00	12,00	16,00	12,00	16,00	12,00	12,00
Material	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE
Velocidad (m/s)	2,46	2,46	1,51	1,81	1,80	2,63	1,80	1,80	2,12	2,71	1,66	1,80	1,80	2,72	1,98	1,81	1,80	1,66	1,80	1,80
Pérdida de carga (m.c.a/m)	0,36	0,36	0,16	0,39	0,63	1,22	0,63	0,63	0,51	1,28	0,33	0,63	0,63	0,79	0,74	0,39	0,63	0,33	0,63	0,63
Pérdida total (m.c.a)	2,92	11,05	4,39	0,59	2,60	1,83	2,60	3,54	3,07	4,56	0,50	2,60	3,54	36,91	4,94	0,59	4,57	0,50	4,57	5,51
Presión final mín. tramo (m.c.a)	65,58	48,53	46,65	46,06	46,36	44,23	44,53	43,59	43,58	41,47	43,08	43,38	42,44	11,62	11,64	11,04	11,87	10,54	11,37	10,43
Presión final máx. del tramo (m.c.a)	67,08	50,03	48,15	47,56	47,86	45,73	46,03	45,09	45,08	42,97	44,58	44,88	43,94	13,12	13,14	12,54	13,37	12,04	12,87	11,93

COMPROBACIÓN DE LA NECESIDAD DE GRUPO DE PRESIÓN

Se analiza la presión mínima en el punto más desfavorable de la instalación, al obtenerse el agua de un depósito bajo tierra se necesita una bomba de impulsión, la presión más desfavorable es de -59.57 m.c.a.

Obtenidos los resultados del cálculo se determina instalar una bomba de impulsión sobre un depósito con una capacidad de 75.000 l. La bomba tiene que ser capaz de bombear 3 m^3/h. El grupo debe tener una capacidad de levantar 71.5 m.c.a para cubrir todas las pérdidas de carga presentes en la instalación y cumplir requisitos de la DB HS4.

La potencia de la bomba de impulsión para la red de aguas grises es 5.17 CV.

2.5.3 MANTENIMEINTO DE LA INSTALACIÓN

Se requiere contar con un protocolo que permita verificar el correcto funcionamiento y mantenimiento, donde se disponga de toda la información relevante de la instalación. Es necesario disponer de un libro de registro que incluya:

- Nombre y dirección de la persona o compañía a cargo de la instalación.
- Plano de los equipos de tratamiento de aguas grises, ilustrando el sistema de tuberías y los grifos de salida para los sistemas de distribución de aguas grises y para el consumo humano, que debe entregarse a los ocupantes del edificio.
- El acta de puesta en servicio.
- La fecha de los controles realizados y los detalles de las operaciones de servicio.
- Realizar observaciones de la calidad del agua (olor, color) durante el mantenimiento para comprobar el funcionamiento del sistema de aguas grises.

2.6 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN A.C.S Y TERMOS

En cuanto a su señalización, las tuberías de agua caliente de consumo humano se señalizarán con los colores rojos o naranjas.

2.6.1 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

El propósito principal del sistema de producción de agua caliente sanitaria es suministrar a cada aparato de consumo el caudal de agua caliente que demanda, a la temperatura adecuada y en el momento preciso, teniendo presente que se mezcla con agua fría.

CALENTADOR

La instalación de la red de la ACS está compuesta por tres calentadores propulsores independientes que alimentan cada uno a un circuito propio compuesto por los elementos demandantes próximos:

- Calentador 1: Aseo masculino para alimentar los aparatos del mismo aseo, aseo femenino y lavamanos.
- Calentador 2: Laboratorio para alimentar los aparatos de la misma estancia, comedor y lavamanos.
- Calentador 3: Bodega para alimentar al grupo de batido.

DISTRIBUCIÓN

Tuberías hasta los aparatos con válvulas de regulación, es importante destacar que estos elementos que componen la red deben estar previstos de aislamiento térmico para evitar las pérdidas de calor.

2.6.2 CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

El cálculo de los diámetros de las tuberías de cada tramo de agua caliente se realiza de igual manera que el de agua fría.

CAUDAL NECESARIO

TABLA 28: NECESIDADES DE CAUDAL PARA LOS DISTINTOS APARATOS DEMANDANTES DE ACS DE LA NAVE

Área	Aparato	Unidades	Caudal ACS (l/s)	Calentador 1 (l/s)	Calentador 2 (l/s)	Calentador 3 (l/s)
Aseo masculino	Lavabo	4	0,03	0,27	0,23	0,3
Aseo femenino	Lavabo	4	0,03			
Comedor	Fregadero	1	0,1			
Laboratorio	Fregadero	1	0,1			
	Grupo de batido	1	0,3			
Pasillo	Lavamanos	2	0,03			

Se adopta coeficiente de simultaneidad 1.

DIMENSIONADO DE DIAMETROS

Se obtienen los siguientes resultados:

Calentador 1.

TABLA 29: RESULTADO DEL CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA DEL CALENTADOR 1 EN CADA ELEMENTO

Tramo	0-A	A-B	B-C	B-LV4	C-D	C-LV3	D-LV2	D-LV1	A-E	E-LAVAM	E-F	F-LV8	F-G	G-LV7	G-H	H-LV6	H-LV5
N.º aparatos	9	4	3	1	2	1	1	1	5	1	4	1	3	1	2	1	1
Caudal (l/s)	0,27	0,12	0,09	0,03	0,06	0,03	0,03	0,03	0,15	0,03	0,12	0,03	0,09	0,03	0,06	0,03	0,03
Coeficiente simult.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Caudal simultaneo (l/s)	0,27	0,12	0,09	0,03	0,06	0,03	0,03	0,03	0,15	0,03	0,12	0,03	0,09	0,03	0,06	0,03	0,03
Longitud real (m)	0,50	0,80	0,50	0,70	0,50	0,70	0,70	0,70	1,40	4,50	0,50	0,70	0,50	0,70	0,50	0,70	0,70
Coef. Mayoración	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
Longitud equivalente (m)	0,63	1,00	0,63	0,88	0,63	0,88	0,88	0,88	1,75	5,63	0,63	0,88	0,63	0,88	0,63	0,88	0,88
Altura geométrica (m)	0,00	0,00	0,00	-0,30	0,00	-0,30	-0,30	-0,30	0,00	-0,50	0,00	-0,30	0,00	-0,30	0,00	-0,30	-0,30
Velocidad máx. (m/s)	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Diámetro mínimo (mm)	13,11	8,74	7,57	4,37	6,18	4,37	4,37	4,37	9,77	4,37	8,74	4,37	7,57	4,37	6,18	4,37	4,37
Diámetro adoptado int. (mm)	16,20	12,40	8,40	8,40	8,40	8,40	8,40	8,40	12,40	8,40	12,40	8,40	8,40	8,40	8,40	8,40	8,40
Diámetro exterior (mm)	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Material	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE
Velocidad (m/s)	1,31	0,99	1,62	0,54	1,08	0,54	0,54	0,54	1,24	0,54	0,99	0,54	1,62	0,54	1,08	0,54	0,54

Calentador 2.

TABLA 30: RESULTADO DEL CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA DEL CALENTADOR 2 EN CADA ELEMENTO

Tramo	0-I	I-FRC	I-J	J-FRL	J-LAVAM
N.º aparatos	3	1	2	1	1
Caudal (l/s)	0,23	0,1	0,13	0,1	0,03
Coeficiente simult.	1	1	1	1	1
Caudal simultaneo (l/s)	0,23	0,10	0,13	0,10	0,03
Longitud real (m)	0,50	0,50	6,00	0,50	0,50

Tramo	0-I	I-FRC	I-J	J-FRL	J-LAVAM
Coef. Mayoración	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
Longitud equivalente (m)	0,63	0,63	7,50	0,63	0,63
Altura geométrica (m)	0,00	1,20	0,00	1,20	0,50
Velocidad máx. (m/s)	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Diámetro mínimo (mm)	12,10	7,98	9,10	7,98	4,37
Diámetro adoptado int. (mm)	12,40	8,40	12,40	8,40	8,40
Diámetro exterior (mm)	16,00	12,00	16,00	12,00	12,00
Material	PE	PE	PE	PE	PE
Velocidad (m/s)	1,90	1,80	1,08	1,80	0,54

Calentador 3.

TABLA 31: RESULTADO DEL CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA DEL CALENTADOR 3 EN CADA ELEMENTO

Tramo	N.º aparatos	Caudal (l/s)	Longitud real (m)	Coef. Mayoración	Longitud equivalente (m)	Altura geométrica (m)	Velocidad máx. (m/s)	Diámetro mínimo (mm)	Diámetro adoptado int. (mm)	Diámetro exterior (mm)	Material	Velocidad (m/s)
0-GB	1	0,30	1,00	1,25	1,25	0,00	2,50	12,36	12,40	16,00	PE	2,48

2.6.3 CALENTADORES

Se requiere conocer el caudal de agua caliente necesario para cada calentador.

Distinguidos los caudales para cada termo eléctrico se determina el volumen del depósito de presión en función del número de ciclos de bombeo por hora y de las presiones máximas y mínimas de la instalación. Se emplea la siguiente formula:

$$V = 270 * Q * \frac{P_{max} + 10}{N_C * (P_{max} - P_{mín})}$$

Siendo:

V : Volumen del depósito de presión (l)

Q : Caudal de la bomba (l/s)

P_{max} : Presión máxima permitida en la instalación 50 m.c.a.

N_C : Numero de ciclos de la bomba. 5 ciclos/hora

$P_{mín}$: Presión mínima requerida en la instalación 15 m.c.a.

El volumen mínimo del calentador 1 con un caudal de 0.27 l/s es de 25 l.

El volumen mínimo del calentador 2 con un caudal de 0.23 l/s es de 25 l.

El volumen mínimo del calentador 3 con un caudal de 0.3 l/s es de 30 l.

Los calentadores presentan las siguientes características: Termostato exterior regulable entre 30ºC y 70ºC y tensión de alimentación a 230 V. Tiempo de calentamiento (ΔT 50º) 1,49 horas. Válvula de seguridad y antirretorno de 6 Kg/cm2. Dimensiones 682 mm. de diámetro y 452 mm. de altura. Potencia 1 kW.

2.7 RESERVA DE ESPACIO EN LA NAVE

Respecto al equipo de bombeo y depósito, estos están alojados en la sala de máquinas en una divisoria dentro de esta específica, denominado agua.

Respecto a la instalación general al tratarse de un edificio con un único contados, prevé un espacio para un armario o cámara cuyas características son:

- Acceso directo desde la vía pública.
- El armario debe tener dimensiones establecidas y dotado con puerta y cerradura homologadas por entidad suministradora.
- Perfectamente impermeabilizado interiormente, no permita la formación de humedades en los locales periféricos. Debe disponer de desagüe capaz de evacuar el caudal máximo de agua que aporte la acometida en la que se instale.

2.8 PROTECCIÓN CONTRA RETORNOS

La constitución de los aparatos y dispositivos instalados y su modo de instalación deben ser tales que se impida la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua salida de ella. La instalación no puede empalmarse directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales ni pueden establecerse uniones entre las conducciones interiores empalmadas a las redes de distribución pública y otras instalaciones, tales como las aguas grises. En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como lavabos, grifos aislados, lavadero, y en general, en todos los recipientes, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

2.9 SEPARACIÓN RESPECTO DE OTRAS INSTALACIONES

El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente y aguas grises a una distancia de 4 cm, como mínimo.

Cuando las tres tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente y superior a la de aguas grises. Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

La tubería se colocará en zanja a 10 de profundidad con lecho de arena. La separación mínima con las instalaciones de electricidad es de 20 cm en dirección horizontal y vertical.

3 CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

La red de saneamiento tiene como finalidad la evacuación de las aguas pluviales y residuales generadas en la nave.

En el presente anejo se realizará el diseño y cálculo de la red de saneamiento que permita la evacuación de las aguas residuales, tanto las procedentes de consumo humano, como las de origen pluvial.

3.1 CARACTERIZACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

Las exigencias establecidas por el DB-HS5 para el diseño de la instalación de saneamiento son las siguientes:

- Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.

- Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.

- Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.

- Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.

- Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.

- La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

- Los elementos que constituyen la red de saneamiento y alcantarillado cumplirán con las especificaciones recogidas en la NTE-ISS (Instalaciones Salubridad. Saneamiento) y la NTE-ISA (Instalaciones Salubridad. Alcantarillado.)

3.2 ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

Los elementos presentes en la instalación son los siguiente:

- Cierres hidráulicos: pueden ser sifones individuales, botes sifónicos, sumideros y arquetas sifónicos. Deben ser autolimpiables, sus superficies no deben tener materias sólidas y deben tener un registro de limpieza fácilmente accesible. Su altura mínima debe ser de 50 mm, para usos continuos y 70 mm para usos discontinuos, y su altura máxima debe ser de 100 m. La corona debe estar situada a una distancia igual o menor de 60 cm por debajo de la válvula de desagüe del aparato.
- Bajantes y canalones: Deben realizarse sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura, excepto en las bajantes de residuales, cuando existan obstáculos insalvables.
- Colectores: Pueden ser colgados y enterrados.
    - Colectores colgados: Con una pendiente mínima del 1%, deben conectarse a las bajantes con piezas especiales.
    - Colectores enterrados: Los tubos se colocan en zanjas por debajo de la red de distribución de agua potable, a una distancia mínima establecida por la normativa competente, y deben tener una pendiente del 2% como mínimo.
- Arquetas: La unión entre las redes vertical y horizontal debe realizarse con arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable. Al final de la instalación y antes de la acometida debe disponerse el pozo de registro general del edificio.

3.3 DISTRIBUCIÓN Y DISEÑO

Al presentar el municipio una única red de alcantarillado público se dispone un sistema separativo, con la finalidad de realizar una mejor utilización del agua en el que se establece una separación en función de la procedencia:

- Red de saneamiento de aguas pluviales.
- Red de saneamiento de aguas residuales.
- Red de ventilación

Las derivaciones y bajantes son independientes para cada tipo de red.

Las aguas negras por su parte contarán también con un depósito final, antes de su salida a la red exterior, donde se acometerá también el excedente proveniente del depósito encargado de la reutilización.

La velocidad mínima a sección llana de circulación del agua será de 0,5m/s y se adoptarán como canalizaciones.

Las tuberías y colectores son de PVC y las arquetas de polietileno de alta densidad.

Las tuberías deberán estar enterradas, bajo zona de servicios o calles, a una profundidad mínima de 1,60 metros, sobre cama de arena y relleno compacto de 10 cm. Las acometidas de saneamiento son de hormigón armado de 40x 40 cm de dimensiones interiores y con paredes de 15 cm de espesor. El marco y la tapa son de fundición de 30x30 cm.

A continuación, se calculará primero la red superior de evacuación de aguas pluviales de la cubierta del edificio. A continuación, se diseñan dos redes inferiores de evacuación, una para la evacuación conjunta de aguas grises y aguas negras, y otra para la evacuación de las aguas pluviales.

3.3.1 RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES

Esta red recoge el agua de lluvia que cae sobre la cubierta de la nave, mediante canalones en las cubiertas con vertiente a dos aguas los cuales van a conducir el agua pluvial hasta las bajantes, que la llevan verticalmente hasta las arquetas de pie de bajante y seguir por las tuberías, para juntarse posteriormente **con** el agua procedente del resto de bajantes hasta el colector principal de aguas pluviales hasta el depósito de almacenamiento.

Para el término municipal de Villalube, la isoyeta es “30” y la zona pluviométrica “A”, por lo tanto, se corresponde con una intensidad pluviométrica de 90 mm/h.

Se ajusta el valor con el factor de corrección para intensidad pluviométrica distinta de 100 mm/h, siguiendo la siguiente ecuación:

$$f = \frac{i}{100} = \frac{90}{100} = 0{,}9$$

Siendo:

f : Factor de corrección.

i : Intensidad pluviométrica 90mm/h

DESCRIPCIÓN

Los materiales empleados tanto en los canalones, bajantes y tuberías es PVC.

Las arquetas son de fábrica de ladrillo macizo de ½ pie de espesor, recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, con tapa de hormigón armado.

El agua recogida por las bajantes llega a las arquetas colocadas a pie de bajante que, unidas mediante colectores del 2% de pendiente, llevan el agua hasta el depósito de aguas grises desde donde se distribuye al suministro de inodoros o su evacuación de a la red general de saneamiento del término municipal.

RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN

Las dos naves, cada una de ellas a dos aguas, suman un total de 2625 m^2, que ponderado por el valor de corrección f, se obtiene la máxima superficie de cubierta en proyección horizontal de 2362.5 m^2.

La recogida de las aguas pluviales se subdivide en 3 zonas procedente de las 2 naves existentes con una superficie en planta total de 2625 m^2 y pendientes del 10% para la nave de mayor luz y 13% para la nave que tiene una luz de 15 m.

Se coloca un total de 18 sumideros, todos separados de manera equidistante en cada plano. Cada sumidero deriva en una bajante.

La disposición en función de la superficie de proyección horizontal de la cubierta a la que dan servicio cumple el criterio de la siguiente tabla presente en DB HS-5:

TABLA 32: NÚMERO DE SUMIDEROS EN FUNCIÓN DE LA SUPERFICIE DE LA CUBIERTA

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m^2)	Número de sumideros
$S < 100$	2
$100 \leq S < 200$	3
$200 \leq S < 500$	4
$S > 500$	1 cada 150 m^2

CANALONES

Se debe tener en cuenta la superficie de la cubierta que se va a evacuar en el tramo de estudio y la zona pluviométrica donde se ubica la nave.

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h se obtiene a partir de la tabla 4.7 del DB HS 5, previa aplicación de un factor de corrección:

El factor de corrección se ha definido en 0,9

Se determina una pendiente de canalón del 2%.

Se establecen 30 canalones repartidos entre las distintas cubiertas, 8 en ambos aleros y 14 en la vertiente central, quedando por lo tanto tres superficies diferenciadas que abastecen a los sumideros:

- Superficie del alero de la nave de mayor luz: 99,225 m^2.
- Superficie del alero de la nave de menor luz: 70,875 m^2.
- Superficie de la vertiente central: 97,2 m^2.

TABLA 33: DIÁMETRO CANALÓN PARA RÉGIMEN PLUVIOMÉTRICO DE 100 MM/H

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m^2)				*Diámetro nominal* del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

BAJANTES

El diámetro correspondiente a la superficie en proyección horizontal servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene a partir de la tabla 4.8 del DB HS 5, de igual manera que en los canalones se debe aplicar el factor f correspondiente para intensidades distintas de 100 mm/h, f = 0.9.

Los diámetros garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

El diámetro de la bajante debe al menos mantener la misma sección que el canalón del que proviene.

TABLA 34: DIÁMETRO DE LA BAJANTE PARA REGIMEN PLUVIOMÉTRICO DE 100 MM/H

Superficie de cubierta en proyección horizontal(m^2)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1544	160
2700	200

COLECTORES

El diámetro de los colectores de aguas pluviales para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se ha obtenido, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve según la tabla 4.9 del DB HS 5.

Se calculan a sección llena en régimen permanente, garantizando de igual manera que la sección es al menos igual que la bajante o arqueta anterior del que provengan.

Se inician a partir de las arquetas sifónicas a pie de bajante de polipropileno, la unión de distintos colectores se realiza en arquetas de paso de polipropileno de distinto tamaño en función del colector de salida a evacuar. Se determina la pendiente del 1% para cada tramo de colector entre arquetas sifónicas y 2% para cada tramo entre arquetas de paso.

El colector final de la red de recogida de aguas pluviales alimenta al depósito de 75.000 l de la red de aguas grises.

El colector final de la red de recogida de aguas residuales finaliza en la arqueta sifónica, conectándose a esta un tubo de acometida de vasos comunicantes para aliviar el rebase de carga en el depósito de aguas grises.

TABLA 35: DIAMÉTRO DE LOS COLECTORES DE AGUA PLUVIAL

Superficie proyectada (m^2)			*Diámetro nominal* del *colector* (mm)
Pendiente del *colector*			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

ARQUETAS

Los accesorios que completan la red de evacuación de aguas pluviales como son las arquetas se obtienen a partir de la tabla 4.13 del DB HS 5, se obtienen las medidas mínimas necesarias, siendo L la longitud y A la anchura) en función del diámetro de salida del colector:

TABLA 36: DIMENSIONES DE LAS ARQUETAS

	Diámetro del *colector* de salida [mm]								
	100	**150**	**200**	**250**	**300**	**350**	**400**	**450**	**500**
L x A [cm]	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

TUBO DE ACOMETIDA

Al existir dos redes de saneamiento independientes, existen dos tubos de acometida.

Tras la arqueta general sifónica se establece el tubo de acometida conectando ésta con el pozo de registro.

También se establece un tubo de acometida a la arqueta sifónica proveniente del depósito de aguas grises.

3.3.2 RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

El diseño de la red de aguas residuales permite recoger todas las aguas producidas en el interior de la industria y verterlas a la red municipal. La red se entierra bajo solera y se ejecuta según plano correspondiente a la red de saneamiento. Los tubos son de PVC rígido de espesor uniforme y superficie interior lisa.

Esta red queda completamente separada de la red de saneamiento de aguas pluviales, ya que esta, conforma la futura red de aguas grises de fontanería, la red de aguas residuales vierte su contenido completo a la red general municipal.

En el cálculo se utiliza el concepto de “unidades de descarga”, contemplado en la norma el cual equivale a la evacuación de 28 litros de agua al minuto, o lo que es lo mismo 0.47 l/s.

Se desarrollan de forma escalonada los elementos que componen el conjunto de la instalación a continuación:

DERIVACIONES INDIVIDUALES

La adjudicación de unidades de desagüe a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la siguiente tabla con los datos extraídos de la DB HS 5.

TABLA 37: UNIDADES CORRESPONDIENTES A DISTINTOS APARATOS SANITARIOS

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagúe	Diámetro mínimo y derivación individual
Lavabo	2	40
Inodoro	5	100
Urinario	2	40
Fregadero	6	50
Lavadero	8	100
Estanque	8	100
Sumidero	6	100

Estos valores son válidos para ramales individuales de longitud inferior a 1.5 m. y el diámetro de las conducciones no debe ser menor que el de los tramos situado aguas arriba.

BOTES SIFÓNICOS

Según DB HS 5 el diámetro de los sifones individuales debe ser igual a la válvula de desagüe conectada. Para los botes sifónicos debe tener el número y tamaño de entradas adecuado y altura suficiente para evitar la descarga entre aparatos sanitarios.

Se establece el diámetro de los botes para las unidades de descarga que agrupen con una pendiente del 2% en función de la tabla 38: Diámetro de ramales colectores entre aparatos sanitarios.

COLECTORES

El dimensionado de ramales colectores entre los aparatos sanitarios, según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector estipulada entre el 1%-2% para los distintos tramos, se realiza a partir de la tabla 4.3 de DB HS 5.

TABLA 39: DIÁMETRO DE RAMALES COLECTORES ENTRE APARATOS SANITARIOS

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

Al tratarse de un sistema separativo, únicamente se desarrollan los diámetros de los colectores horizontales de aguas residuales, se obtiene a partir de la tabla 4.5 del DB HS 5, estos se dimensionan para funcionar a media sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

Se determina el diámetro utilizando la tabla 37: Diámetro de los colectores horizontales. Al irse añadiendo ramificaciones al colector principal este aumenta el tamaño progresivamente.

TABLA 40: DÍAMETRO DE LOS COLECTORES HORIZONTALES

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

Este diámetro corresponde con el de salida de los botes sifónicos.

3.3.3 RED DE VENTILACIÓN

La ventilación primaria tiene el mismo diámetro que el de la bajante de la que es prolongación hasta la cubierta, independientemente de la existencia de una columna de ventilación secundaria. Se mantiene así la protección del cierre hidráulico.

3.4 CÁLCULOS DE LA INSTALACIÓN

3.4.1 DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO

Para realizar el conjunto de los cálculos del caudal (Q) de la red de saneamiento desarrollada en este anejo se han llevado a cabo la siguiente formulación tanto para la red pluvial como la red residual:

RED PLUVIAL (UNE-EN 12056-3)

$$Q = C * I * A$$

Siendo:

Q : Caudal (l/s)

C : Coeficiente de escorrentía

I : Intensidad (l/s

A : Área (m^2)

$$Q_H = \frac{1}{n} * A_F * R_h^{2/3} * i^{1/2}$$

Siendo:

Q_H : Caudal de las tuberías horizontales (l/s)

n : Coeficiente de Manning

A_F : Área de tubería ocupada por fluido (m^2)

R_h : Radio hidráulico (m)

i : Pendiente (m/m)

Esta ecuación de Manning se ha empleado para verificar el diámetro elegido

$$Q_v = 2{,}5 * 10^{-4} * {k_b}^{-1/6} * {d_i}^{8/3} * f^{5/3}$$

Siendo:

Q_v: Caudal de las tuberías verticales (l/s)

k_b: rugosidad (0,25 mm)

d_i : Diámetro (mm)

f: nivel de llenado (0.33)

Esta ecuación de Wyly-Eaton se ha empleado para verificar el diámetro elegido

RED RESIDUAL (UNE-EN 12056-2)

$$Q_T = Q_{WW} + Q_C + Q_P$$

Siendo:

Q_T : Caudal total (l/s)

Q_{WW} : Caudal de aguas residuales (l/s)

Q_C : Caudal continuo (l/s)

Q_P : Caudal de aguas residuales bombeadas (l/s)

$$Q_{WW} = K * \sqrt{\sum UD}$$

Siendo:

K : coeficiente de frecuencia de uso

UD : Unidades de descarga

$$Q_H = \frac{1}{n} * A_F * R_h^{2/3} * i^{1/2}$$

$$Q_v = 3{,}15 * 10^{-4} * r^{5/3} * D^{8/3}$$

Siendo:

Q_v: Caudal de las tuberías verticales (l/s)

r : Nivel de llenado (0.33)

D : Diámetro (mm)

Esta ecuación de Dawson y Hunter se ha empleado para verificar el diámetro elegido.

3.4.2 RED DE AGUAS PLUVIALES

En base al diseño expuesto anteriormente y a los cálculos desarrollados se determinan los diámetros de los componentes establecidos por tramos.

CANALONES

TABLA 41: CÁLCULO DE LOS DISTINTOS TRAMOS DE LOS CANALONES

Número	Tramo	I (mm/h)	C	Área (m^2)	i (%)	L (m)	D (mm)
1	2-1	90	1,00	101,55	2%	9,45	125,00
2	2-3	90	1,00	101,55	2%	9,45	125,00
3	4-3	90	1,00	101,55	2%	9,45	125,00
4	4-5	90	1,00	101,55	2%	9,45	125,00
5	6-5	90	1,00	101,55	2%	9,45	125,00
6	6-7	90	1,00	101,55	2%	9,45	125,00
7	8-7	90	1,00	101,55	2%	9,45	125,00
8	8-9	90	1,00	101,55	2%	9,45	125,00
9	11-10	90	1,00	72,53	2%	5,40	125,00
10	11-12	90	1,00	72,53	2%	5,40	125,00
11	13-12	90	1,00	72,53	2%	5,40	125,00
12	13-14	90	1,00	72,53	2%	5,40	125,00
13	15-14	90	1,00	72,53	2%	5,40	125,00
14	15-16	90	1,00	72,53	2%	5,40	125,00
15	17-16	90	1,00	72,53	2%	5,40	125,00
16	17-18	90	1,00	72,53	2%	5,40	125,00
17	19-18	90	1,00	72,53	2%	5,40	125,00
18	19-20	90	1,00	72,53	2%	5,40	125,00
19	21-20	90	1,00	72,53	2%	5,40	125,00
20	21-22	90	1,00	72,53	2%	5,40	125,00
21	23-22	90	1,00	72,53	2%	5,40	125,00
22	23-24	90	1,00	72,53	2%	9,45	125,00
23	26-25	90	1,00	99,47	2%	9,45	125,00
24	26-27	90	1,00	99,47	2%	9,45	125,00
25	28-27	90	1,00	99,47	2%	9,45	125,00
26	28-29	90	1,00	99,47	2%	9,45	125,00
27	30-29	90	1,00	99,47	2%	9,45	125,00
28	30-31	90	1,00	99,47	2%	9,45	125,00
29	32-31	90	1,00	99,47	2%	9,45	125,00
30	32-33	90	1,00	99,47	2%	9,45	125,00

Siendo:

I: Intensidad pluviométrica.

C: Coeficiente de escorrentía.

Área: Superficie de descarga en canalón.

i: Pendiente del canalón.

L: Longitud del canalón.

D: Diámetro nominal del canalón seleccionado.

El diámetro del canalón seleccionado para cada tramo corresponde con la columna D (mm)

BAJANTES

TABLA 42: CÁLCULO DE LOS DISTINTOS TRAMOS DE LAS BAJANTES

						Cálculos hidráulicos		
Número	Tramo	I (mm/h)	Area (m2)	L (m)	D(mm)	Q (l/s)	Dc	Cumple D>=Dc
1	1-34	90	101,55	10,25	125,00	2,54	95,00	Sí
2	3-35	90	203,10	10,25	125,00	5,08	125,00	Sí
3	5-36	90	203,10	10,25	125,00	5,08	125,00	Sí
4	7-37	90	203,10	10,25	125,00	5,08	125,00	Sí
5	9-38	90	101,55	10,25	125,00	2,54	95,00	Sí
6	10-39	90	72,53	10,25	125,00	1,81	85,00	Sí
7	12-40	90	145,06	10,25	125,00	3,63	110,00	Sí
8	14-41	90	145,06	10,25	125,00	3,63	110,00	Sí
9	16-42	90	145,06	10,25	125,00	3,63	110,00	Sí
10	18-43	90	145,06	10,25	125,00	3,63	110,00	Sí
11	20-44	90	145,06	10,25	125,00	3,63	110,00	Sí
12	22-45	90	145,06	10,25	125,00	3,63	110,00	Sí
13	24-46	90	72,53	10,25	125,00	1,81	85,00	Sí
14	25-47	90	99,47	10,25	125,00	2,49	95,00	Sí
15	27-48	90	198,94	10,25	125,00	4,97	125,00	Sí
16	29-49	90	198,94	10,25	125,00	4,97	125,00	Sí
17	31-50	90	198,94	10,25	125,00	4,97	125,00	Sí
18	33-51	90	99,47	10,25	125,00	2,49	95,00	Sí

Siendo:

D: Diámetro nominal de la bajante seleccionada.

Q: Caudal evacuado por la bajante.

Dc: Diámetro nominal mínimo obtenido por calculo hidráulico.

El diámetro de la bajante seleccionada para cada tramo corresponde con la columna D (mm)

COLECTORES

El origen del tramo proviene de la arqueta de llenado del colector, mientras que el final del tramo corresponde con la arqueta de descarga.

TABLA 43:CÁLCULO DE LOS DÍAMETROS DE LOS COLECTORES PLUVIALES

Número	Tramo	i (%)	Area (m2)	L (m)	D(mm)	Cálculos hidráulicos			D o Dc=>=Db	Dco (mm)
						Q (l/s)	Dc (mm)	Cumple D>=Dc		
1	A1-A19	1%	101,55	37,20	90,00	2,54	100,00	No	Bajante	125,00
2	A2-A19	1%	203,10	18,00	110,00	5,08	125,00	No	Calculada	125,00
3	A3-A19	1%	203,10	3,60	110,00	5,08	125,00	No	Calculada	125,00
4	A4-A19	1%	203,10	18,00	110,00	5,08	125,00	No	Calculada	125,00
5	A5-A19	1%	101,55	37,20	90,00	2,54	100,00	No	Bajante	125,00
6	A6-A22	1%	72,53	20,40	90,00	1,81	100,00	No	Bajante	125,00
7	A7-A22	1%	145,06	10,00	110,00	3,63	100,00	Sí	Calculada	125,00
8	A8-A22	1%	145,06	5,60	110,00	3,63	100,00	Sí	Calculada	125,00
9	A9-A21	1%	145,06	5,60	110,00	3,63	100,00	Sí	Calculada	125,00
10	A10-A21	1%	145,06	6,40	110,00	3,63	100,00	Sí	Calculada	125,00
11	A11-A21	1%	145,06	14,80	110,00	3,63	100,00	Sí	Calculada	125,00
12	A12-A20	1%	145,06	5,20	110,00	3,63	100,00	Sí	Calculada	125,00
13	A13-A20	1%	72,53	12,00	90,00	1,81	100,00	No	Bajante	125,00
14	A14-A20	1%	99,47	12,00	90,00	2,49	100,00	No	Bajante	125,00
15	A15-A21	1%	198,94	18,00	110,00	4,97	125,00	No	Calculada	125,00
16	A16-A21	1%	198,94	5,60	110,00	4,97	125,00	No	Calculada	125,00
17	A17-A22	1%	198,94	5,60	110,00	4,97	125,00	No	Calculada	125,00
18	A18-A22	1%	99,47	20,00	90,00	2,49	100,00	No	Bajante	125,00
19	A20-A21	2%	317,06	22,80	110,00	7,93	125,00	No	Calculada	125,00
20	A22-A21	2%	661,06	12,80	125,00	16,53	150,00	No	Bajante	150,00
21	A21-A19	2%	1811,18	18,00	250,00	45,28	225,00	Sí	Calculada	250,00
22	A19-DEPOSITO	2%	2623,58	4,40	250,00	65,59	300,00	No	Calculada	300,00

Siendo:

Db: Diámetro de la bajante

Dco: Diámetro del colector

El diámetro obtenido por cálculo hidráulico garantiza una correcta velocidad de flujo en el interior del conducto.

ARQUETAS

Se disponen un total de 22 arquetas:

- 4 arquetas de paso para unión de colectores.
- 18 arquetas sifónicas a pie de cada bajante.

TABLA 44: CÁLCULO DE LAS DIMENSIONES DE LAS ARQUETAS PLUVIALES.

Número	Referencia	Diámetro salida colector (mm)	Dimensión arqueta(cm)
1	A1	125,00	50x50
2	A2	125,00	50x50
3	A3	125,00	50x50
4	A4	125,00	50x50
5	A5	125,00	50x50
6	A6	125,00	50x50
7	A7	125,00	50x50
8	A8	125,00	50x50
9	A9	125,00	50x50
10	A10	125,00	50x50
11	A11	125,00	50x50
12	A12	125,00	50x50
13	A13	125,00	50x50
14	A14	125,00	50x50
15	A15	125,00	50x50
16	A16	125,00	50x50
17	A17	125,00	50x50
18	A18	125,00	50x50
19	A19	300,00	70x70
20	A20	125,00	50x50
21	A21	250,00	60x70
22	A22	150,00	50x50

La dimensión de la arqueta indicada (Lxa) corresponde con una base cuadrada (L) de altura (a).

TUBO DE ACOMETIDA

Tubo de acometida desde el depósito de aguas grises a la arqueta general sifónica:

Al existir una única entra al depósito, se establece el diámetro del tubo igual al colector de entrada. Diámetro del tubo de acometida: 300 mm con una pendiente del 4%.

3.4.3 RED DE AGUAS RESIDUALES

En base al diseño expuesto anteriormente y a los cálculos desarrollados se determinan los diámetros de los componentes establecidos por tramos.

RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN

Se determinan los tramos de tubería desde el aparato o sumidero hasta el bote sifónico:

TABLA 45: DIMENSIONES DE LA RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN

Número	Tramo	Ubicación	L (m)	UD	Dmin (mm)	Cálculos hidráulicos			Cumple Dmin>=Dwc	Ddi (mm)
						Qww (l/s)	k	Dwc (mm)		
1	Lavad-SF1	Limpieza y Recepción	8,80	6	100,00	2,45	1,00	100,00	Sí	100,00
2	Esta-SF1		5,60	6	100,00	2,45	1,00	100,00	Sí	100,00
3	Canaleta 1-S1		8,80	3	50,00	1,73	1,00	80,00	No	80,00
4	Canaleta 2-S2	Secado	15,00	3	50,00	1,73	1,00	80,00	No	80,00
5	Canaleta 3-S3		15,00	3	50,00	1,73	1,00	80,00	No	80,00
6	Canaleta 4- S4	Sala máquinas	9,20	3	50,00	1,73	1,00	80,00	No	80,00
7	Canaleta 5-S5	Pre-envas	15,60	3	50,00	1,73	1,00	80,00	No	80,00
8	Canaleta 6-S6		15,60	3	50,00	1,73	1,00	80,00	No	80,00
9	Gbat-S7	Bodega	5,60	8	100,00	2,83	1,00	100,00	Sí	100,00
10	Canaleta7-S7		11,60	3	50,00	1,73	1,00	80,00	No	80,00
11	FRCon-S8	Laboratorio Comedor	7,20	2	50,00	0,99	0,70	50,00	Sí	50,00
12	FRLa-S8		1,60	2	40,00	0,99	0,70	50,00	No	50,00
13	G.A.La-S8		1,60	6	50,00	1,71	0,70	50,00	Sí	50,00
14	lavamanos-S8		2,20	2	40,00	0,99	0,70	50,00	No	50,00
15	Ba9-S9		2,80	5	100,00	1,57	0,70	80,00	Sí	80,00
16	Ba8-S9		1,80	5	100,00	1,57	0,70	80,00	Sí	80,00
17	Ba7-S9		1,00	5	100,00	1,57	0,70	80,00	Sí	80,00
18	Uri2-S9		1,40	2	40,00	0,99	0,70	50,00	No	50,00

Número	Tramo	Ubicación	L (m)	UD	Dmin (mm)	Cálculos hidráulicos			Cumple Dmin>=Dwc	Ddi (mm)
						Qww (l/s)	k	Dwc (mm)		
19	Canaleta 8-S10	Envasado	12,40	3	50,00	1,73	1,00	80,00	No	80,00
20	Canaleta 9-S11		12,40	3	50,00	1,73	1,00	80,00	No	80,00
21	Ba6-S12	Aseos	3,60	5	100,00	1,57	0,70	80,00	Sí	80,00
22	Ba5-S12		2,40	5	100,00	1,57	0,70	80,00	Sí	80,00
23	Uri1-S12		1,40	2	40,00	0,99	0,70	50,00	No	50,00
24	Lv5-S12		3,80	2	40,00	0,99	0,70	50,00	No	50,00
25	Lv6-S12		2,60	2	40,00	0,99	0,70	50,00	No	50,00
26	Lv7-S12		2,20	2	40,00	0,99	0,70	50,00	No	50,00
27	Lv8-S12		1,40	2	40,00	0,99	0,70	50,00	No	50,00
28	Lavamanos-S12		2,80	2	40,00	0,99	0,70	5,00	Sí	5,00
29	Ba1-S13		3,80	5	100,00	1,57	0,70	80,00	Sí	80,00
30	Ba2-S13		2,60	5	100,00	1,57	0,70	80,00	Sí	80,00
31	Ba3-S13		2,20	5	100,00	1,57	0,70	80,00	Sí	80,00
32	Lv1-S13		1,40	2	40,00	0,99	0,70	50,00	No	50,00
33	Lv2-S13		3,60	2	40,00	0,99	0,70	50,00	No	50,00
34	Lv3-S13		2,40	2	40,00	0,99	0,70	50,00	No	50,00
35	Lv4-S13		1,40	2	40,00	0,99	0,70	50,00	No	50,00

Siendo:

UD: Unidades de descarga.

Dmin: Diámetro nominal mínimo.

Qww: Caudal bruto estimado.

K: Coeficiente simultaneidad.

Dwc: Diámetro nominal mínimo obtenido por calculo hidráulico.

Ddi: Diámetro comercial seleccionado para el tramo de derivación individual.

COLECTORES

Las uniones horizontales entre arquetas o botes sifónicos y arquetas se determinan por tramos:

TABLA 46: DIMENSIONES DEL COLECTOR DE LA RED DE AGUAS RESIDUALES

Número	Tramo	L (m)	i(%)	UD	Dmin (mm)	Cálculos hidráulicos				Cumple Dmin/Dwc>=Ddi	Dco (mm)
						Qww (l/s)	k	Dwc (mm)	Cumple Dmin>=Dwc		
1	S1-A1	9,60	2%	15	75,00	3,10	0,80	100,00	No	Sí	100,00
2	S2-A1	4,40	2%	3	50,00	1,73	1,00	100,00	No	Sí	100,00
3	S3-A2	10,00	2%	3	50,00	1,73	1,00	100,00	No	Sí	100,00
4	S4-A2	4,40	2%	3	50,00	1,73	1,00	100,00	No	Sí	100,00
5	S5-A3	5,20	2%	3	50,00	1,73	1,00	100,00	No	Sí	100,00
6	S6-A3	8,40	2%	3	50,00	1,73	1,00	100,00	No	Sí	100,00
7	S7-A3	15,60	2%	11	63,00	2,65	0,80	100,00	No	Sí	100,00
8	S8-A3	17,20	2%	12	75,00	2,60	0,75	100,00	No	Sí	100,00
9	S9-A3	16,00	2%	17	75,00	2,47	0,60	100,00	No	Sí	100,00
10	S10-A3	8,40	2%	3	50,00	1,73	1,00	100,00	No	Sí	100,00
11	S11-A3	4,40	2%	3	50,00	1,73	1,00	100,00	No	Sí	100,00
12	S12-A1	4,00	2%	22	90,00	2,81	0,60	100,00	No	Sí	100,00
13	S13-A1	7,60	2%	23	90,00	2,88	0,60	100,00	No	Sí	100,00
14	A1-A2	7,60	1%	63	110,00	5,95	0,75	125,00	No	Sí	125,00
15	A3-A2	14,00	1%	52	110,00	5,41	0,75	125,00	No	Sí	125,00
16	A2-AGS	16,40	1%	121	110,00	6,60	0,60	125,00	No	Sí	125,00

Siendo:

Dco: Diámetro comercial seleccionado para el tramo del colector.

ARQUETAS

Se disponen un total de 4 arquetas:

- 3 arquetas de paso para unión de colectores.
- 1 arqueta general sifónica

TABLA 47: DIMENSIONES DE LAS ARQUETAS DE LA RED DE AGUAS RESIDUALES

Número	Referencia	Diámetro salida colector (mm)	Dimensión arqueta(cm)
1	A1	125,00	50x50
2	A2	125,00	50x50
3	A3	125,00	50x50
4	A4	125,00	50x50

La dimensión de la arqueta indicada (Lxa) corresponde con una base cuadrada (L) de altura (a).

TUBO DE ACOMETIDA

Existe un único tubo de acometida desde la arqueta general sifónica hasta el pozo de registro que conecta con la red municipal de evacuación de aguas.

Al contar la arqueta general sifónica con dos entadas provenientes del deposito de aguas grises, cuyo diámetro es 300 mm y el colector de tramo final de aguas residuales (A2-AGS), de diámetro 125 mm. Se determina la dimensión de la acometida como:

$$Diámetro_{salida} = \sqrt{\sum Diámetros^2_{entrada}}$$

El diámetro de salida del tubo de acometida general es de 325 mm.

3.4.4 RED DE VENTILACIÓN

La red de ventilación en las bajantes de aguas pluviales se realiza con tuberías paralelas a las bajantes de diámetro 125 mm.

4 CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO

El presente apartado tiene por objeto definir y diseñar la instalación de aire comprimido capaz de suministrar la presión de operación a las diferentes máquinas demandantes de ésta. Se garantiza a su vez el cumplimiento de la normativa vigente aplicable a esta instalación.

4.1 INTRODUCCIÓN

Con el fin de cubrir las necesidades de suministro de aire comprimido para las tareas a desarrollar las tareas necesarias para obtener los productos expuestos en el Anejo 3: Ingeniería del proceso. Estos procesos son:

- Llenado de sacas y bolsas de nuez entera seca.
- Rotura mecánica de nuez.
- Llenado de bolsas de nuez seca en grano.
- Elaboración y embotellado de aceite de nuez.

Para llevar a cabo el diseño del circuito neumático se ha tenido en cuenta:

- El RD 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.

Se diseña la instalación como una única red de aire comprimido en tubería de aluminio, con racores hemáticos de flujo de paso total, reduciendo el gasto de aire, agilizando la instalación y reduciendo los problemas de corrosión.

4.2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Se realiza una instalación en distribución de línea muerta, caracterizada por presentar un final de línea claro con un único sentido de circulación del aire. El suministro de aire se lleva a los puntos de utilización mediante un sistema ramificado, constituido por una línea principal de la que derivan la red secundaria, partiendo del compresor. Se garantiza la calidad, cantidad y presión requerida en cada equipo.

El diseño de la configuración presenta una menor inversión, aunque dificulta el mantenimiento al provocar un corte del suministro en la línea posterior a las válvulas de corte en el momento de realizar labores de reparación.

La ejecución de la instalación se realiza mediante una empresa instaladora autorizada, ejecutando la obra de acuerdo con lo proyectado en este anejo.

Los elementos que integran la instalación son los siguientes:

- Elementos de producción.
- Red de distribución.
- Elementos de control y mantenimiento.

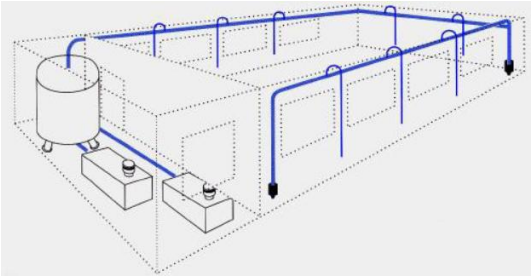


FIGURA 1: ESQUEMA DE LA INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO EN DISTRIBUCIÓN DE LINEA MUERTA CON LOS PRINCIPALES ELEMENTOS QUE LA COMPONEN

4.2.1 ELEMENTOS DE PRODUCCIÓN

La fuente de generación de aire comprimido es el compresor, ubicado en la sala de máquinas con buena ventilación para facilitar la disipación de calor generado por el equipo. La altura libre del local debe ser superior a 3000 mm y en cualquier caso se garantiza una distancia entre el extremo superior del equipo más elevado y el techo de 300 mm. Según expuesto en el apartado de saneamiento, se dispone de arqueta colectora conectada a la reden base al apartado de instalación eléctrica se dispone del circuito C15.1.2 para la conexión del equipo con toma trifásica para 400 V y potencia demandada de 30 kW.

Los elementos que integran la producción de aire son:

TOMA DE AIRE

Se dispone de una toma de aire exterior para la alimentación del compresor con tubo de aspiración elevado a 2500 mm sobre el nivel del suelo

COMPRESOR

Se realizan conexiones flexibles del compresor para evitar la transmisión de vibraciones. Se realiza conexión eléctrica al circuito

REFRIGERADOR

Elimina la humedad del aire a partir de una disminución de la temperatura del aire comprimido.

DEPOSITO ACUMULADOR

Almacena la energía neumática generada y permitiendo la caída de gotas y partículas de pequeño tamaño. Permite absorber las pulsaciones del sistema de compresión y ofrecer picos de consumo a determinados equipos

SECADOR

Se provisiona con un by-pass, permitiendo puntear la entrada y salida de este

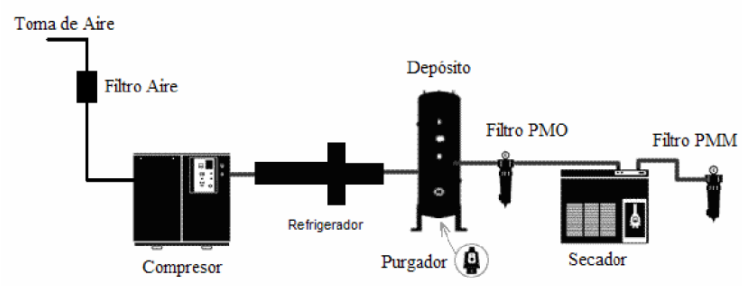


FIGURA 2: ESQUEMA DE LOS ELEMENTOS DE PRODUCCIÓN DE PRESIÓN

4.2.2 RED DE DISTRIBUCIÓN

Comprende el conjunto de canalizaciones capaces de distribuir la necesidad neumática a todos los puntos demandantes. A lo largo de toda la red de distribución se intercalan acoplamientos elásticos para absorber las vibraciones.

La distancia mínima que separa la canalización neumática de cualquier otra canalización es de 50 mm, salvando la distancia correspondiente a la instalación eléctrica descrita en el apartado correspondiente de este anejo.

Las canalizaciones horizontales se presentan vistas con una pendiente descendente del 1% permitiendo la eliminación del agua acumulada por la disminución

de la temperatura a lo largo de la red. Se realizan las conexiones de cada derivación por la parte superior de la red principal evitando la posible desviación de agua.

El conjunto de la red se diseña en aluminio pintado en azul moderado.

4.2.3 ELEMENTOS DE CONTROL Y MANTENIMIENTO

Se dispone de un cuadro de maniobra encargado de controlar variables del compresor y deposito acumulador

En la unidad de producción se incluyen purgadores en el refrigerador y en el depósito acumulador, también se incluyen un filtro de partículas de partículas sólidas entre dichos elementos. Se instala un filtro de lubricación de aceite a la salida del secador. El conjunto de filtros de la unidad de producción lo completan dos más, uno a la salida del depósito y otro a la entrada de la red de distribución.

Se instalan válvula reguladora en todos los ramales de los equipos para precisar menor presión a la suministrada por la red de distribución en caso de requerirlo, la conexión del tubo neumático del equipo con la red ser realiza por válvula de toma a 1500 mm sobre el nivel del suelo.

Se instala una purga al final de la red de distribución.

4.3 NECESIDADES DE AIRE COMPRIMIDO

En base a la maquinaria descrita en el Anejo 3: Ingeniería del proceso, se presentan las necesidades de aire comprimido referentes a cada equipo demandante en la siguiente tabla:

TABLA 48: NECESIDADES DE AIRE COMPRIMIDOS EN LOS DISTINTOS EQUIPOS

Equipo	Área	Presión de trabajo (bar)	Consumo (l/min)
Pesadora automática cangilones	Sala de envasado	7	30
Formadora mallas extruidas	Sala de envasado	7	18
Pesadora dinámica	Sala de envasado	7	6
Paletizadora	Sala de envasado	7	6
Pesadora lineal	Sala de envasado	7	30
Envasadora vertical	Sala de envasado	7	18
Detector de metales	Sala de envasado	7	6
Equipo de embotellado y etiquetado	Bodega	7	260

Se considera un coeficiente de simultaneidad del 100 % y un coeficiente de pérdidas admisible por fugas del 5%.

Consumo total de aire = 392.7 l/min.

4.4 CÁLCULOS DE LA INSTALACIÓN

En base al caudal requerido por la instalación de aire comprimido en base a las necesidades se realiza el cálculo de la red de distribución y de la unidad productora.

4.4.1 VELOCIDAD DEL AIRE

Se establece una velocidad de trabajo del aire en la instalación neumática entre 4 y 6 m/s, La velocidad de diseño en la instalación para realizar los pertinentes cálculos se establece en 6m/s, siendo esta adecuada para no generar una pérdida de carga excesiva y favorecer la separación del condensado.

4.4.2 SECCIÓN CANALIZACIÓN PRINCIPAL

Se obtiene la sección (S) de la canalización de red principal a partir de:

$$S = \frac{Q}{v}$$

Siendo:

Q : Consumo de aire en la instalación (m^3/s)

v : velocidad del aire en la instalación (m/s)

$$S = \frac{411.4 * \frac{1}{60} * 10^{-3}}{6} = 0.00109\ m^{-2}$$

Obtenida la sección del tubo, se determina su diámetro comercial

Diámetro calculado= 0.0373 m. Por lo que el diámetro comercial es 40 mm.

4.4.3 SECCIÓN CANALIZACIÓN SECUNDARIA. RAMALES

La red principal se ramifica en dos ramales que suministran a las dos salas demandantes de aire. Cada ramal presenta los correspondientes enganches a las

mangueras propias de cada equipo. En la siguiente tabla se muestran las características de cada ramal:

TABLA 49: CARACTERÍSTICAS DE LAS DERIVACIONES DE AIIRE COMPRIMIDO

Derivación	Destino	Caudal (l/min)	Velocidad (m/s)	Diámetro teórico (mm)	Diámetro comercial (mm)
Ramal 1	Sala de envasado	119.7	6	20.58	25
Ramal 2	Bodega	262.6	6	31,07	32

4.4.4 PÉRDIDAS DE CARGA

La determinación de la pérdida de carga se realiza mediante el método de longitud equivalente. La suma de la red de aire junto con los accesorios que la componen a lo largo de su recorrido determina la pérdida total.

Se desglosan los accesorios presentes en la instalación en la siguiente tabla:

TABLA 50: RESUMEN DE LAS PÉRDIDAS DE CARGA DE LA INSTALACIÓN

Accesorios	Unidades	Longitud equiv. Por uni. (m)	Longitud equivalente (m)
Té igual Ø 40	1	3,91	3,91
Válvulas de cierre Ø 40	2	0,35	0,7
Uniones Ø 40	4	0,36	1,44
Codos 90˚ Ø 40	2	3,62	7,24
Reducción Ø 32	1	0,42	0,42
Reducción Ø 25	1	0,4	0,4
Válvula de purga Ø 32	1	0,42	0,42
Válvula de purga Ø 25	7	0,35	2,45
Tomas de mural Ø 32	1	4,1	4,1
Tomas de mural Ø 25	7	3,64	25,48
Codos 90˚ Ø 32	1	2,96	2,96
Codos 90˚ Ø 25	1	2,08	2,08
Uniones Ø 25	2	0,35	0,7
		Total	52,3

Por lo tanto, la longitud equivalente total se obtiene considerando el conjunto de la pérdida de carga de accesorios, y longitud de red principal y ramales.

Longitud equivalente total= $L_p + L_{r1} + L_{r2} + L_a = 33.3 + 35.6 + 12 + 52.3 = 133.2$ m

4.4.5 CAIDA DE PRESIÓN

La caída de presión es función de características de la línea como son: diámetro, condiciones de trabajo y características de la línea. A partir de los nomogramas para diámetros se determina la caída de presión en las distintas secciones de la red de aire.

RED GENERAL DE Ø 40

Longitud nominal: 46.59 m

Caudal: 392,7 l/min

Diámetro: 40 mm

Presión de trabajo: 7 bar

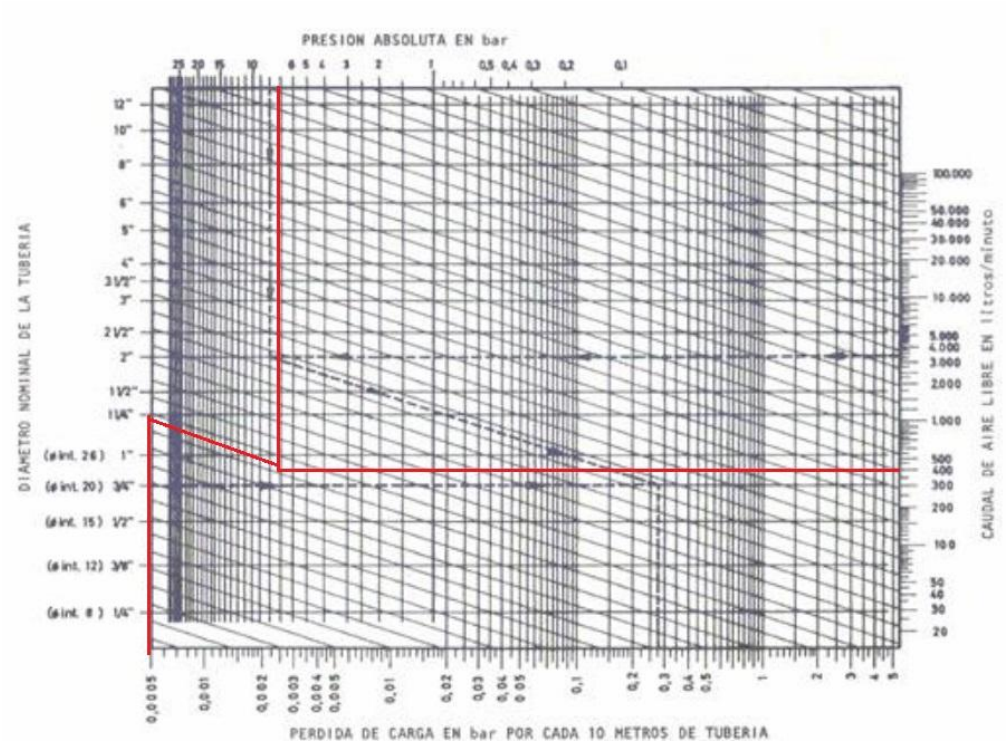


DIAGRAMA 1: NOMOGRAMA CAIDA DE PRESIÓN

Caída de presión: 0.0005 bar/10 m

RAMAL 1 DE Ø 25

Longitud nominal: 66.71 m

Caudal: 119,7 l/min

Diámetro: 25 mm

Presión de trabajo: 7 bar

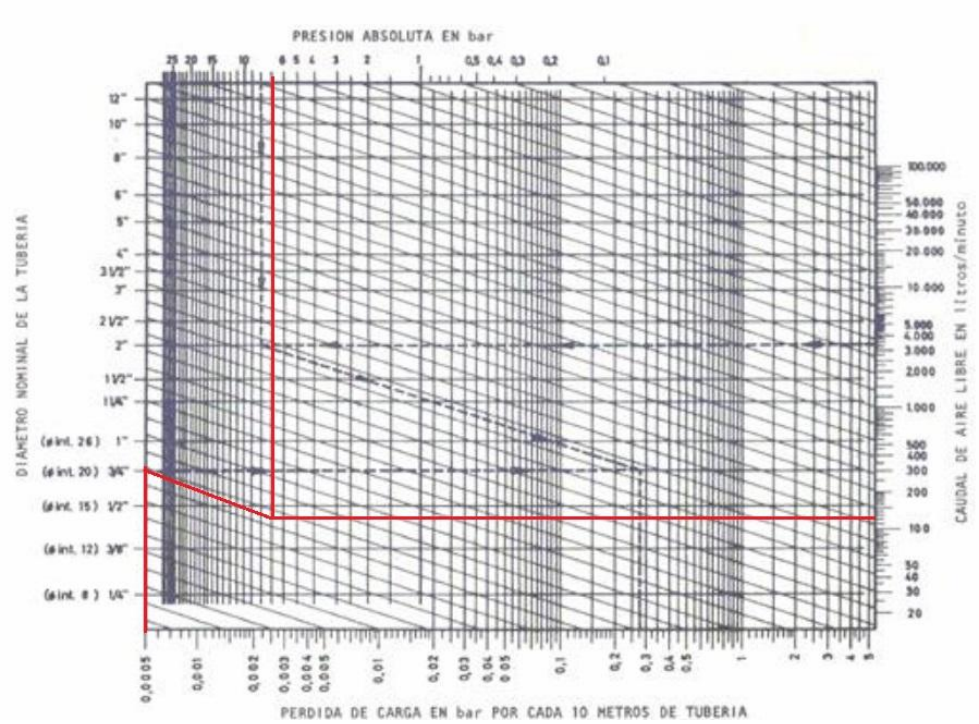


DIAGRAMA 2: NOMOGRAMA CAIDA DE PRESIÓN

Caída de presión: 0.0005 bar/10 m

RAMAL 2 DE Ø 32

Longitud nominal: 19.9 m

Caudal: 273 l/min

Diámetro: 32 mm

Presión de trabajo: 7 bar

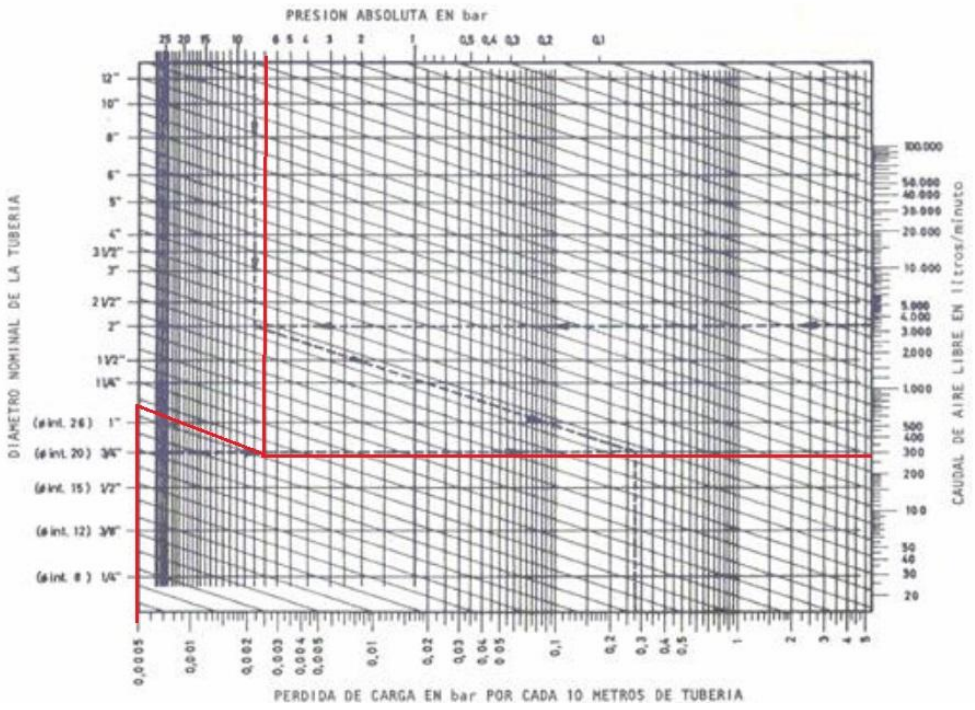


DIAGRAMA 3: NOMOGRAMA CAIDA DE PRESIÓN

Caída de presión: 0.0005 bar/10 m

Obtenidos las caídas de presión para cada una de las secciones se toma el valor de 0.0005 bar/10m para la determinación de la caída de presión total de la línea, coincidiendo en todas ellas, por lo que a su vez es el más desfavorable.

Siendo la longitud total de la línea 133.2 m, la caída de presión de toda la línea es 0.0066 bar. Cumpliendo una pérdida de presión inferior a 2 bar entre el compresor y los equipos de consumo, incluida la diferencia de conmutación del compresor y tratamiento de aire estándar.

4.5 RESULTADOS

A continuación, se muestran los parámetros reales de trabajo de la instalación:

	Diametro teórico (mm)	Diametro comercial (mm)	Caudal teórico (m^3/s)	Caudal real (m^3/s)	Velocidad teórica (m/s)	Velocidad real (m/s)
General	37,27	40	0,0062	0,0065	6	5,2
Ramal 1	20,58	25	0,0019	0,0020	6	4,1
Ramal 2	31,07	32	0,0043	0,0046	6	5,7

La velocidad del aire en la instalación en los puntos de suministro garantiza valores comprendidos en rango.

4.6 DIMENSIONADO DEL COMPRESOR

Considerando una eficiencia en la regulación de los arranques y paros del compresor, se establece un espaciado de los ciclos de trabajo a una configuración 15 ciclos/hora.

A partir del caudal de la instalación obtenido y la presión de trabajo se determina la potencia del compresor:

$$W = P * Q$$

Siendo:

W: Potencia (kW)

Q: Caudal (m^3/s)

P: Presión de trabajo: (kPa)

W= 700*0,006545 = 4,58 kW

Se selecciona un compresor de tornillo rotativo sugerido por el fabricante Airpress, modelo Basic 3 de 5,5 kW.

4.7 DIMENSIONADO DEL DEPOSITO ACUMULADOR DE AIRE COMPRIMIDO

El diseño del depósito se realiza garantizando la estabilidad del suministro, permitiendo absorber las posibles fluctuaciones generadas por la unidad generadora de compresión y por los elementos de consumo.

Para cumplir las condiciones de trabajo de 15 ciclos/hora se selecciona el depósito complementario al compresor seleccionado con una capacidad de 210 l.

MEMORIA

Anejo 6: Programa para la ejecución

Alumno: Raúl Lobo Andrés
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA)- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de Grado de las Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ÍNDICE ANEJO 6

1 Introducción 3
2 Identificación de tareas y asignación de tiempos 3
3 Actividades precedentes 5
4 Diagrama de Gantt 6
5 Diagrama Pert 8

1 INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se va a realizar un programa de ejecución de la obra, para conocer el tiempo de realización de esta y la puesta en marcha de la futura industria.

Con esta programación se pretende, además, conocer aquellas tareas que deben realizarse puntualmente para que el proyecto se termine en el tiempo marcado.

Para ello se divide en una serie de tareas y subtareas a las que se les asigna un tiempo de ejecución en un cierto orden.

Por ello, la planificación se puede resumir en:

- Identificación de las tareas y subtareas
- Asignación de tiempos y recursos de cada una de ellas
- Planteamiento del orden de ejecución de estas

Para la realización de los cálculos y del diagrama Pert y el diagrama Gantt, se han empleado Microsoft Excel.

2 IDENTIFICACIÓN DE TAREAS Y ASIGNACIÓN DE TIEMPOS

Las diferentes tares a desarrollar se definen según las unidades de obra requeridas.

ACTIVIDAD	DURACIÓN
Consecución de licencias y permisos	**90 días**
Replanteo de las obras	**5 días**
Movimiento de tierras	**5 días**
Retirada de cubierta vegetal	1 día
Excavación de zapatas	1 día
Excavación zanjas conducciones	1 día
Relleno de zanjas y pavimentos	1 día
Transporte de las tierras dentro de la obra	1 día

ACTIVIDAD	DURACIÓN
Saneamiento horizontal	**12 días**
Colocación arquetas	1 día
Conexión acometida general	1 día
Colocación colectores	5 días
Colocación de tuberias	5 días
Conexiones toma a tierra	**1 día**
Cimentación y solera	**42 días**
Hormigonado zapatas	35 días
Realización de solera	42 días
Estructura metálica	**20 días**
Colocación de fábrica	15 días
Colocación de placas ligeras	5 días
Cubierta-Colocación de panel	**10 días**
Cerramientos y Saneamiento	**40 días**
Exteriores	15 días
Tabiquería interior	20 días
Saneamiento vertical	5 días
Instalación eléctrica	**15 días**
Instalación de fuerza	15 días
Instalación de alumbrado	15 días
Carpintería y cerrajería	**40 días**
Colocación carpintería exterior	40 días
Colocación carpintería interior	40 días
Instalación fontanería	**20 días**
Instalación de agua fría	20 días
Instalación de agua caliente	20 días
Instalación de climatización en oficinas	**2 días**
Instalación contra incendios	**10 días**
Acabados	**10 días**
Revestimientos	10 días
Soldados	10 días
Alicataddos	10 días
Pintura	10 días
Montaje y puesta a punto de maquinaria y equipos	**20 días**
Urbanización y vallado perimetral	**35 días**
Verificación de la obra	**5 días**
Recepción definitiva de la obra	**1 día**

3 ACTIVIDADES PRECEDENTES

Nº	ACTIVIDAD	ACTIVIDAD PRECEDENTE
1	**Consecución de licencias y permisos**	
2	**Replanteo de las obras**	1
3	**Movimiento de tierras**	
3.1	Retirada de cubierta vegetal	2
3.2	Excavación de zapatas	3.1
3.3	Excavación zanjas conducciones	3.2
3.4	Relleno de zanjas y pavimentos	4
3.5	Transporte de las tierras dentro de la obra	3.4
4	**Saneamiento horizontal**	
4.1	Colocación arquetas	3.3
4.2	Conexión acometida general	4.1
4.3	Colocación colectores	4.1
4.4	Colocación de tuberias	4.1
5	**Conexiones toma a tierra**	3.3
6	**Cimentación y solera**	
6.1	Hormigonado zapatas	3.2
6.2	Realización de solera	8
7	**Estructura metálica**	
7.1	Colocación de fábrica	6
7.2	Colocación de placas ligeras	6.1
8	**Cubierta-Colocación de panel**	7
9	**Cerramientos y Saneamiento**	
9.1	Exteriores	6.2
9.2	Tabiquería interior	9.1
9.3	Saneamiento vertical	9.2
10	**Instalación eléctrica**	
10.1	Instalación de fuerza	9.2
10.2	Instalacion de alumbrado	9.2
11	**Carpintería y cerrajería**	
11.1	Colocación carpintería exterior	9.1
11.2	Colocación carpintería interior	9.2
12	**Instalación fontanería**	
12.1	Instalación de agua fría	9.2
12.2	Instalación de agua caliente	9.2
13	**Instalación de climatización en oficinas**	12
14	**Instalación contra incendios**	9.2

15	**Acabados**	
15.1	Revestimientos	15.2
15.2	Solados	15.3

Nº	ACTIVIDAD	ACTIVIDAD PRECEDENTE
15.3	Alicataddos	12
15.4	Pintura	15.1
16	**Montaje y puesta a punto de maquinaria y equipos**	15.2
17	**Urbanización y vallado perimetral**	9
18	**Verificación de la obra**	16
19	**Recepción definitiva de la obra**	18

4 DIAGRAMA DE GANTT

El diagrama de Gantt es un método gráfico de planificación y control de un proyecto en el que se establecen las distintas actividades que se van a desarrollar y la estimación del tiempo requerido para cada tarea.

El diagrama se compone de un eje vertical donde se definen todas las tareas y un eje horizontal con una barra de tiempo que muestra la duración de cada tarea. La posición de cada barra en la línea de tiempo muestra el comienzo y final de la actividad y la duración de esta mantiene una proporcionalidad con la representación gráfica.

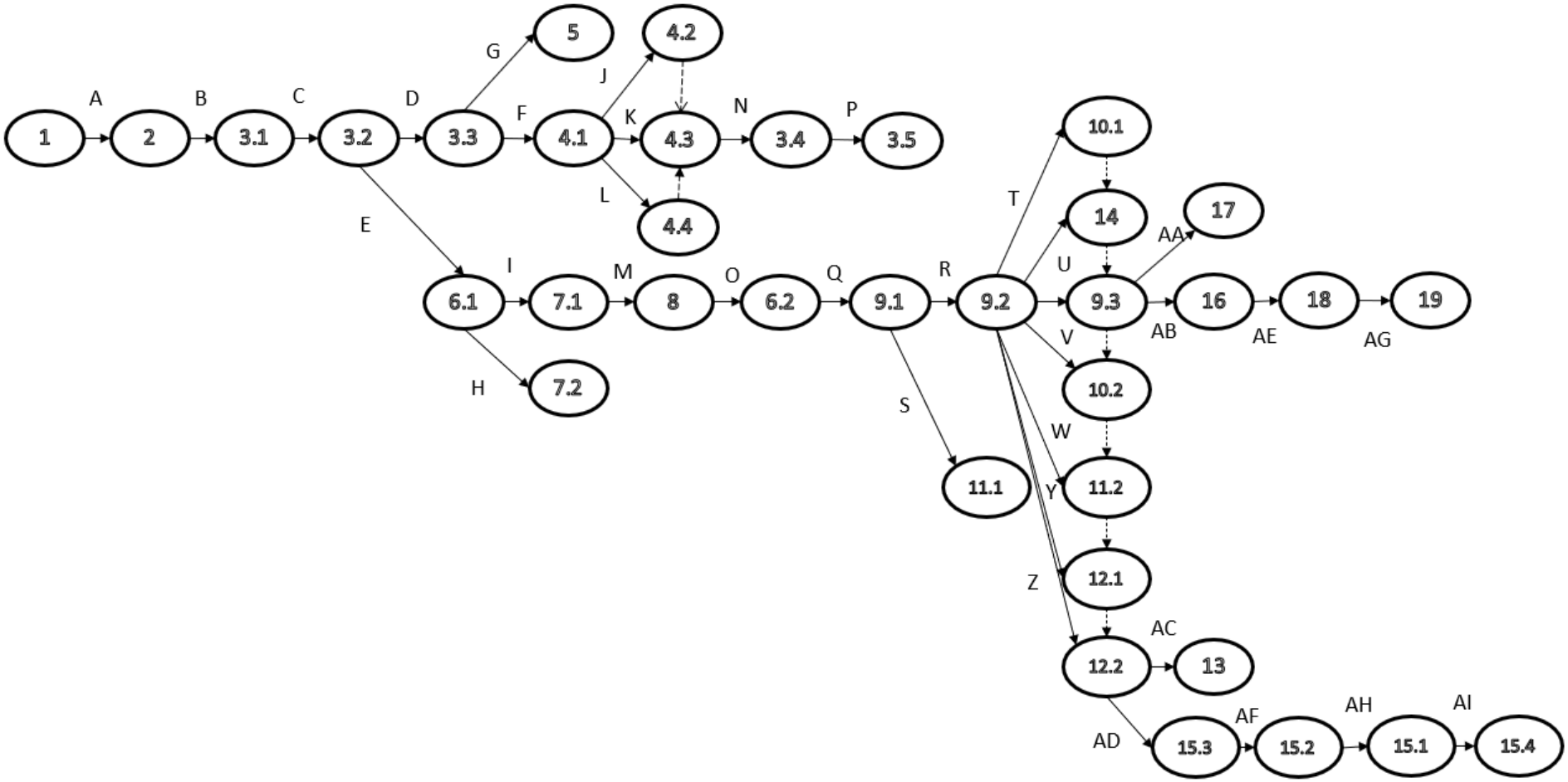
PROYECTO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO Y APROVECHAMIENTO DE NUECES			VISUALIZACIÓN GANTT	octubre-25	día	01	01	08	15	22	29	06	13	20	27	03	10	17	24	31	07	14	21	28	07	14	21	28	04	11	18	25	02	09	16	23	30	06	13	20	27	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26
VILLALUBE (ZAMORA).			FECHA ACTUAL	septiembre-25	mes	OCT	NOV	NOV	NOV	NOV	NOV	DIC	DIC	DIC	DIC	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	FEB	FEB	FEB	FEB	MAR	MAR	MAR	MAR	ABR	ABR	ABR	ABR	MAY	MAY	MAY	MAY	MAY	JUN	JUN	JUN	JUN	JUL	JUL	JUL	JUL	AGO	AGO	AGO	AGO	AGO	SEP	SEP	SEP	SEP
TAREA	RESPONSABLE	Recurso	PROGR	INICIO	FIN	año	2025	2025	2025	2025	2025	2025	2025	2025	2025	2025	2026	2026	2026	2026	2026	2026	2026	2026	2026	2026	2026	2026	2026	2026	2026	2026	2026	2026	2026	2026	2026	2026	2026	2026	2026	2026	2026	2026	2026	2026	2026	2026	2026	2026	2026	2026	2026
FASE PROYECTO			**0%**	**01/10/2025**	**30/12/2025**																																																		
Consecución de permisos y licencias	**Admin. pública**	**Promotor**	**0%**	**01/10/2025**	**30/12/2025**	90																																																
TAREAS PREVIAS			**0%**	**30/12/2025**	**15/01/2026**																																																	
Replanteo de las obras	**Excavaciones**	**Pala+Retro**	**0%**	**30/12/2025**	**04/01/2026**	5																																																
Movimiento de tierras			**0%**	**04/01/2026**	**15/01/2026**	5																																															
Retirada de cubierta vegetal	**Excavaciones**	**Pala+Retro**	0%	04/01/2026	05/01/2026	1																																															
Excavación de zapatas	**Excavaciones**	**Pala+Retro**	0%	05/01/2026	06/01/2026	1																																															
Excavación zanjas conducciones	**Excavaciones**	**Pala+Retro**	0%	06/01/2026	07/01/2026	1																																															
Relleno de zanjas y pavimentos	**Excavaciones**	**Pala+Retro**	0%	13/01/2026	14/01/2026	1																																														
Transporte de las tierras dentro de la obra	**Excavaciones**	**Pala+Retro**	0%	14/01/2026	15/01/2026	1																																														
Saneamiento horizontal			**0%**	**07/01/2026**	**13/01/2026**	12																																															
Colocación arquetas	**Constructora**	**Cuadrilla**	0%	07/01/2026	08/01/2026	1																																														
Conexión acometida general	**Constructora**	**Cuadrilla**	0%	08/01/2026	09/01/2026	1																																														
Colocación colectores	**Constructora**	**Cuadrilla**	0%	08/01/2026	13/01/2026	5																																														
Colocación de tuberias	**Constructora**	**Cuadrilla**	0%	08/01/2026	13/01/2026	5																																														
Conexiones toma a tierra	**Constructora**	**Electricista**	**0%**	**07/01/2026**	**08/01/2026**	1																																														
FASE OBRA CIVIL			**0%**	**07/01/2026**	**04/05/2026**																																																
Cimentación y solera			**0%**	**07/01/2026**	**25/03/2026**	42																																															
Hormigonado zapatas	**Constructora**	**Cuadrilla**	0%	07/01/2026	11/02/2026	35																																															
Realización de solera	**Constructora**	**Cuadrilla**	0%	11/02/2026	25/03/2026	42																																															
Estructura metálica			**0%**	**11/02/2026**	**09/04/2026**	20																																															
Colocación de fábrica	**Constructora**	**Ferrallas**	0%	25/03/2026	09/04/2026	15																																															
Colocación de placas ligeras	**Constructora**	**Ferralas**	0%	11/02/2026	16/02/2026	5																																															
Cubierta-Colocación de panel	**Paneladores**	**Cuadrilla**	**0%**	**09/04/2026**	**19/04/2026**	10																																														
Cerramientos y Saneamiento			**0%**	**25/03/2026**	**04/05/2026**	40																																														
Exteriores	**Paneladores**	**Cuadrilla**	0%	25/03/2026	09/04/2026	15																																														
Tabiquería interior	**Paneladores**	**Cuadrilla**	0%	09/04/2026	29/04/2026	20																																														
Saneamiento vertical	**Paneladores**	**Cuadrilla**	0%	29/04/2026	04/05/2026	5																																														
INSTALACIONES			**0%**	**25/03/2026**	**16/06/2026**																																															
Instalación eléctrica			**0%**	**25/03/2026**	**09/04/2026**	15																																														
Instalación de fuerza	**Inst. eléctrico**	**Electricista**	0%	29/04/2026	14/05/2026	15																																														
Instalacion de alumbrado	**Inst. eléctrico**	**Electricista**	0%	29/04/2026	14/05/2026	15																																														
Carpintería y cerrajería			**0%**	**11/04/2026**	**21/05/2026**	40																																														
Colocación carpintería exterior	**Prov. Puertas**	**Cuadrilla**	0%	09/04/2026	19/05/2026	40																																														
Colocación carpintería interior	**Prov. Puertas**	**Cuadrilla**	0%	29/04/2026	08/06/2026	40																																														
Instalación fontanería			**0%**	**23/05/2026**	**12/06/2026**	20																																														
Instalación de agua fría	**Fontanería**	**Fontanero**	0%	29/04/2026	19/05/2026	20																																														
Instalación de agua caliente	**Fontanería**	**Fontanero**	0%	29/04/2026	19/05/2026	20																																														
Instalación de climatización en oficinas	**Climatizador**	**Oficial**	**0%**	**14/06/2026**	**16/06/2026**	2																																														
Instalación contra incendios	**Fontanería**	**Fontanero**	**0%**	**01/05/2026**	**11/05/2026**	10																																														
INSTALACIONES PRODUCTIVAS			**0%**	**12/06/2026**	**24/07/2026**																																															
Acabados			**0%**	**12/06/2026**	**22/07/2026**	10																																															
Revestimientos	**Constructora**	**Cuadrilla**	0%	02/07/2026	12/07/2026	10																																														
Solados	**Constructora**	**Cuadrilla**	0%	22/06/2026	02/07/2026	10																																														
Alicataddos	**Constructora**	**Cuadrilla**	0%	12/06/2026	22/06/2026	10																																														
Pintura	**Constructora**	**Cuadrilla**	0%	12/07/2026	22/07/2026	10																																														
Montaje y puesta a punto de maquinaria y equipos	**Proveedores**	**Cuadrilla**	**0%**	**04/07/2026**	**24/07/2026**	20																																														
URBANIZACIÓN Y VALLADO PERIMETRAL			**0%**	**06/05/2026**	**10/06/2026**																																															
Urbanización y vallado perimetral	**Constructora**	**Cuadrilla**	**0%**	**06/05/2026**	**10/06/2026**	35																																														
URBANIZACIÓN Y VALLADO PERIMETRAL			**0%**	**24/07/2026**	**01/08/2026**																																														
Verificación de la obra	**Dir. Facultativa**		**0%**	**24/07/2026**	**29/07/2026**	5																																														

5 DIAGRAMA PERT

En la elaboración de este grafo se tendrá en cuenta dos condiciones muy importantes de la construcción del grafo Pert.

- Existe un único vértice inicial del que salen todas las actividades
- Existe un único vértice final en el que mueren todas las actividades

Se busca en el grafo el tiempo máximo que se tarda en recorrerlo, es decir, la longitud máxima que traza el grafo. Por ello primeramente se relacionar las actividades mediante una matriz de encadenamiento, una vez establecido el orden de secuencias entre ellas.


1
2
3.1
3.2
3.3
4.1
4.2
4.3
4.4
5
3.4
3.5
6.1
7.1
7.2
8
6.2
9.1
9.2
9.3
10.1
10.2
11.1
11.2
12.1
12.2
13
14
15.3
15.2
15.1
15.4
16
17
18
19
A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M
N
O
P
Q
R
S
T
U
V
W
Y
Z
AA
AB
AC
AD
AE
AF
AG
AH
AI

MEMORIA

Anejo 7: Estudio de protección contra incendios

Alumno: Raúl Lobo Andrés
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA)- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de Grado de las Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ÍNDICE ANEJO 7

1 Introducción 4

2 Caracterización del establecimiento 4

2.1 Características del establecimiento por su configuración y ubicación en relación con su entorno 5

2.2 Características del establecimineto por su nivel intrínseco 5

2.2.1 Cálculo de la densidad de carga de fuego de cada zona 8

2.2.2 Cálculo de densidad de carga global 8

2.2.3 Determinación del nivel de riesgo intrinseco 8

3 Requisitos constructivos y de la instalación contra incendios 10

3.1 Requisitos constructivos según su configuración, ubicación y nivel de riesgo intrinseco. 10

3.1.1 Sectorización 10

3.1.2 Materiales 10

3.1.3 Estabilidad al fuego de elementos estructurales portantes 11

3.1.4 Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento . 11

3.1.5 Evacuación de los establecimientos industriales 12

3.1.6 Ventilación y eliminación d ehumos y gases de la combustión 13

3.2 Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales 13

3.2.1 Sistemas automáticos de detección de incendios 13

3.2.2 Sistemas manuales de alarma de incendio 14

3.2.3 Sistemas de comunicación de alarma 14

3.2.4 Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios. Sistema de hidrantes 14

3.2.5 Extintores de incendio 14

3.2.6 Sistema de bocas de incendio equipadas 15

3.2.7 Sistema de columna seca 16

3.2.8 Sistema de rociadores automáticos de agua 16

3.2.9 Sistemas de agua pulverizada 16

3.2.10 Sistemas de espuna física 16

3.2.11 Sistemas de extinción por polvo 17
3.2.12 sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos..... 17
3.2.13 Sistemas de alumbrado de emergencia..... 17
3.2.14 Señalización..... 18

1 INTRODUCCIÓN

En el presente anejo tiene por objeto estudiar las medidas que había que tomar en la industria para su protección en caso de incendio, definiendo los requisitos necesarios, previniendo su aparición y permitiendo responder a disminuir o evitar los daños y perdidas que se deriven.

Según el Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio en su Apartado II "Ámbito de aplicación" se define que: "El ámbito de aplicación de este DDB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I) excluyendo los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales".

Por lo que la normativa para tener en cuenta incluye:

- Real Decreto 2.267/2.004, de 3 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos Industriales.
- Real Decreto 312/2.005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y resistencia frente al fuego
- Real Decreto 393/2.007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de centros, establecimientos y dependencias dedicados a las actividades que puedan.
- Real Decreto 110/2.008, de 1 de febrero por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia al fuego.

2 CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO

El Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales caracteriza según las condiciones y requisitos necesarios definidos por la configuración del establecimiento y su ubicación en relación con su entorno y su nivel de riesgo intrínseco.

2.1 CARACTERÍSTICAS DEL ESTABLECIMIENTO POR SU CONFIGURACIÓN Y UBICACIÓN EN RELACIÓN CON SU ENTORNO

El establecimiento industrial de estudio ocupa la totalidad de la nave proyectada, cuya distancia excede los 3 metros de cualquier otra edificación, por ello, se determina que según la configuración y ubicación con respecto al entrono, el establecimiento se engloba en el grupo TIPO C.

Debido al diseño de la fábrica, la nave se configura como un único sector de incendio, evitándose la propagación a causa de presentar elementos resistentes al fuego dentro del espacio cerrado.

2.2 CARACTERÍSTICAS DEL ESTABLECIMINETO POR SU NIVEL INTRÍNSECO

El nivel de riesgo intrínseco se determina a través de un parámetro obtenido mediante la siguiente fórmula, determinando la densidad de carga de fuego:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} S_i C_i}{A} R_a \left({}^{MJ}/_{m^2}\right) o \left({}^{Mcal}/_{m^2}\right)$$

Donde:

Q_{si} = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio.

G_i = masa, en kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector o área de incendio (incluidos los materiales constructivos combustibles)

q_i = poder calorífico, en MJ/kg o Mcal/kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio. Extraíble de la Tabla 1.4 del RD 2267/2004, valores de poder calorífico (q) de diversas sustancias

C_i = coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio. Valores dados según el RD 2267/2004

TABLA 1: VALORES DEL COEFICIENTE DE PELIGROSIDAD POR COMBUSTIBILIDAD, CI

ALTA	MEDIA	BAJA
– Líquidos clasificados como clase A en la ITC MIE-APQ1	– Líquidos clasificados como subclase B_2 en la ITC MIE-APQ1.	– Líquidos clasificados como clase D en la ITC MIE-APQ1.
– Líquidos clasificados como subclase B_1 en la ITC MIE-APQ1.	– Líquidos clasificados como clase C en la ICE MIE-APQ1.	
– Sólidos capaces de iniciar su combustión a un temperatura inferior a 100 ºC.	– Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre 100 ºC y 200 ºC.	– Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura superior a 200 ºC.
– Productos que pueden formar mezclas explosivas con el aire a temperatura ambiente.	– Sólidos que emiten gases inflamables.	
– Productos que pueden iniciar combustión espontánea en el aire a temperatura ambiente.		
C_i= 1,60	C_i = 1,30	C_i = 1,00

R_a = coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc. Extraíbles de la Tabla 1.2 del RD 2267/2004, valores de densidad de carga de fuego media de diversos procesos industriales, de almacenamiento de producto y riesgo de activación asociado, Ra

Cuando existen varias actividades en el mismo sector, se tomará como factor de riesgo de activación inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10 % de la superficie del sector o área de incendio.

A = superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m_2.

Como alternativa a la expresión desarrollada, a modo simplificación, se puede evaluar la densidad del fuego, ponderada y corregida, Qs, del sector de incendio diferenciando la actividad a desarrollar en el sector aplicando distintas expresiones, siendo:

1. Característica de actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} S_i C_i}{A} R_a \left({}^{MJ}/_{m^2}\right) o \left({}^{Mcal}/_{m^2}\right)$$

Siendo:

Q_s, C_i, R_a y A tienen la misma significación que en el apartado 3.2.1 anterior.

q_{si} = densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m^2 o $Mcal/m^2$.

S_i = superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, q_{si} diferente, en m^2.

2. Para actividades de almacenamiento

$$Q_s = \frac{\sum_i^i q_{vi} h_i s_i}{A} R_a \left({}^{MJ}/_{m^2}\right) o \left({}^{Mcal}/_{m^2}\right)$$

Siendo:

Q_s, C_i, R_a y A tienen la misma significación que en el apartado 3.2.1 anterior.

q_{vi} = carga de fuego, aportada por cada m^3 de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m^3 o $Mcal/m^3$.

h_i = altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles, (i), en m.

s_i = superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en m^2.

A los efectos del cálculo, no se contabilizan los acopios o depósitos de materiales o productos reunidos para la manutención de los procesos productivos de montaje, transformación o reparación, o resultantes de estos, cuyo consumo o producción es diario y constituyen el llamado «almacén de día». Estos materiales o productos se considerarán incorporados al proceso productivo de montaje, transformación, reparación, etc., al que deban ser aplicados o del que procedan.

Al estar la nave constituida por varios sectores, el cálculo se realiza como la suma de las densidades de carga de fuego ponderada y corregida de cada uno de los sectores de incendio que lo constituyen.

$$Q_E = \frac{\sum_i^i Q_{si} A_i}{A_i} \left({}^{MJ}/_{m^2}\right) o \left({}^{Mcal}/_{m^2}\right)$$

Donde:

Q_e = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del edificio industrial, en MJ/m^2 o $Mcal/m^2$.

Q_{si} = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de cada uno de los sectores o áreas de incendio, (i), que componen el edificio industrial, en MJ/m^2 o $Mcal/m^2$.

A_i = superficie construida de cada uno de los sectores o áreas de incendio, (i), que componen el edificio industrial, en m^2.

2.2.1 CÁLCULO DE LA DENSIDAD DE CARGA DE FUEGO DE CADA ZONA

Según lo dispuesto anteriormente se determina el nivel de riesgo intrínseco de cada sector:

TABLA 2: DENSIDADES DE CARGA DE FUEGO POR CADA ZONA IDENTIFICADA

Zona	Actividad	$q_{si}/\ q_{vi}$		R_a	C_i	h_i	s_i	S_i (m^2)	A_i(m^2)	$Q_{s,i}$ MJ/m^2	$Q_{s,i}$ Mcal/m^2
1	Recepción y Limpieza	1000	240	2	1	-	-	208	208	1500	360
2	Secado	200	48	1	1,3	-	-	295	295	260	62,4
3	Sala de máquinas	200	48	1	1,6	-	-	225	225	320	76,8
4	Procesos de preenvasado	200	48	1	1,3	-	-	262	262	260	62,4
5	Bodega	200	48	1	1,3	-	-	114	114	260	62,4
6	Laboratorio/comedor	200	48	1	1,3	-	-	142	142	260	62,4
7	Envasado	200	48	1	1,3	-	-	181	181	260	62,4
8	Almacén 1	3400	817	2	1	3	125	160	160	15938	3829,7
9	Almacén Mat Auxiliar	3400	817	2	1	3	95	120	120	16150	3880,8
10	Almacén 2	3400	817	2	1	2,5	135	189	189	12143	3917,9
11	Tienda/Oficinas vestuarios	800	192	1,5	1	-	-	272	272	1200	288
12	Zona de transito Carga y Descarga	1000	240	2	1	-	-	429	429	2000	480

2.2.2 CÁLCULO DE DENSIDAD DE CARGA GLOBAL

Según lo dispuesto anteriormente teniendo en cuenta los valores sectoriales:

$$Q_E = 3315.3 \text{MJ/m}^2 = 796.4 \text{ Mcal/m}^2$$

2.2.3 DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO INTRINSECO

Según la tabla 1.3 del RD 2267/2004 y los datos obtenidos en los cálculos anteriores podemos extraer que el valor de riesgo intrínseco.

TABLA 3: NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO EVALUADA QS, QE

Nivel de riesgo intrínseco		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
		$Mcal/m^2$	MJ/m^2
BAJO	1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	2	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
MEDIO	3	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1.275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1.275 < Q_s \leq 1.700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1.700 < Q_s \leq 3.400$
ALTO	6	$800 < Q_s \leq 1.600$	$3.400 < Q_s \leq 6.800$
	7	$1.600 < Q_s \leq 3.200$	$6.800 < Q_s \leq 13.600$
	8	$3.200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

TABLA 4: NIVELES DE RIESGO OBTENIDOS EN EL ESTUDIO SECTORIZADO Y GLOBAL

Zona	$Q_{s,i}$		Nivel de riesgo intrínseco
	MJ/m^2	$Mcal/m^2$	
1	1500	360	Nivel Medio Categoría 4
2	260	62,4	Nivel Bajo categoría 1
3	320	76,8	Nivel Bajo categoría 1
4	260	62,4	Nivel Bajo categoría 1
5	260	62,4	Nivel Bajo categoría 1
6	260	62,4	Nivel Bajo categoría 1
7	260	62,4	Nivel Bajo categoría 1
8	15938	3829,7	Nivel Alto Categoría 8
9	16150	3880,8	Nivel Alto Categoría 8
10	12143	3917,9	Nivel Alto Categoría 7
11	1200	288	Nivel Medio Categoría 3
12	2000	480	Nivel Medio Categoría 5
Global	3315,3	796,4	Nivel Medio Categoría 5

Se extrae como información que el nivel de riesgo intrínseco global de incendios es MEDIO 5.

3 REQUISITOS CONSTRUCTIVOS Y DE LA INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

El anexo II y el anexo III del Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales desarrollo los requisitos que deben tener estás para cumplir con las garantías sujetas al mismo

3.1 REQUISITOS CONSTRUCTIVOS SEGÚN SU CONFIGURACIÓN, UBICACIÓN Y NIVEL DE RIESGO INTRINSECO.

3.1.1 SECTORIZACIÓN

La máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio se indica en la Tabla 2.1 del anexo II de la normativa. Para industrias de tipo C, con un riesgo intrínseco global MEDIO de CATEGORIA 5, la superficie máxima construida admisible es de 3500 m^2. La industria cumple con el requisito establecido ya que tiene una superficie construida de 2625 m^2 y está por debajo del límite exigido.

3.1.2 MATERIALES

3.1.2.1 PRODUCTOS DE REVESTIMIENTO

Los productos más utilizados como revestimientos o acabados deben ser:

- En suelos: CFL-s1 (M2) o más favorable.
- En paredes y techos: C-s3 d0 (M2), o más favorable.
- Exterior de fachadas C-s3d0 (M2) o más favorables

3.1.2.2 MATERIALES INCLUIDOS EN PAREDES Y CERRAMIENTOS

Cuando un producto que constituya una capa contenida en un suelo, pared o techo sea de una clase más desfavorable que la exigida al revestimiento correspondiente, según el apartado 3.1, la capa y su revestimiento, en su conjunto, serán, como mínimo, EI 30 (RF-30).

3.1.2.3 OTROS PRODUCTOS

Los productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, tanto los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico como los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, etc., deben ser de clase C-s3 d0 (M1) o más favorable. Los cables deberán ser no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.

Los productos de construcción pétreos, cerámicos y metálicos, así como los vidrios, morteros, hormigones o yesos, se considerarán de clase A1 (M0).

3.1.3 ESTABILIDAD AL FUEGO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES PORTANTES

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo portante se definen por el tiempo en minutos, durante el que dicho elemento debe mantener la estabilidad mecánica (o capacidad portante) en el ensayo normalizado conforme a la norma UNE 23093.

Valorando la Tabla 2.2 del Anexo II del RSCIEI determina que la estabilidad al fuego de los elementos estructurales portantes es EF-60.

La tabla 2.3 será también de aplicación a las estructuras principales de cubiertas ligeras y sus soportes en edificios en planta baja, siendo para el riesgo medio R15 (EF-15)

3.1.4 RESISTENCIA AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DE CERRAMIENTO

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo de cerramiento (o delimitador) se definen por los tiempos durante los que dicho elemento debe mantener las siguientes condiciones, durante el ensayo normalizado conforme a la norma que corresponda de las incluidas en la Decisión 2000/367/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, modificada por la Decisión 2003/629/CE de la Comisión:

- Estabilidad mecánica
- Estanqueidad al paso de llamas o gases calientes.
- No emisión de gases inflamables en la cara no expuesta al fuego.
- Aislamiento térmico suficiente para impedir que la cara no expuesta al fuego supere las temperaturas que establece la norma correspondiente.

La resistencia al fuego de los elementos constructivos delimitadores de un sector de incendio respecto de otros no será inferior a la estabilidad al fuego exigida para los elementos constructivos con función portante en dicho sector de incendio.

Las puertas de paso entre dos sectores de incendio tendrán una resistencia al fuego, al menos, igual a la mitad de la exigida al elemento que separe ambos sectores de incendio, o bien a la cuarta parte de aquella cuando el paso se realice a través de un vestíbulo previo.

3.1.5 EVACUACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se determinará su ocupación, P, deducida de las siguientes expresiones:

$P = 1{,}10\ p$, cuando $p < 100$.

$P = 110 + 1{,}05\ (p - 100)$, cuando $100 < p < 200$.

$P = 215 + 1{,}03\ (p - 200)$, cuando $200 < p < 500$.

$P = 524 + 1{,}01\ (p - 500)$, cuando $500 < p$.

El parámetro p representa el número de personas que ocupa el sector de incendio, siendo en la industria igual a 2

$P = 1{,}10 * 2 = 2{,}2$

La evacuación de los establecimientos industriales que estén ubicados en edificios de tipo C debe satisfacer las condiciones siguientes:

- Número y disposición de las salidas: El edificio cuenta con salidas de menos de 28 metros de evacuación y presenta más de una salida por lo que cumple la normativa
- Dimensionamiento de salidas, pasillos y escaleras:
  La anchura A, en m, de las puertas, pasos y pasillos será al menos igual a P/200, siendo P el número de personas asignadas a dicho elemento de evacuación. El proyecto cumple la normativa, ya que anchura $\geq 2/200$
  Las dimensiones de pasillo cumplen con la normativa
- Características de las puertas y los pasillos: Las puertas de salida serán abatibles con eje de giro vertical y fácilmente operables. Os pasillos carecen de obstáculos y no presenta escalones

- Señalización e iluminación: Se dispone de señales indicativas de dirección de los recorridos. Los medios de protección contra incendios de utilización manual se encuentran señalizados. Los recorridos de evacuación también se encuentran iluminados.

3.1.6 VENTILACIÓN Y ELIMINACIÓN D EHUMOS Y GASES DE LA COMBUSTIÓN

Al tener un riesgo intrínseco medio y superficie construida ≥ 2000 m^2 para las actividades de producción la industria requiere sistema de evacuación de humos.

La ventilación será natural a no ser que la ubicación del sector lo impida; en tal caso, podrá ser forzada, dispuesto uniformemente repartidos en la parte alta del sector, ya sea en zonas altas de fachada o cubierta. De disponerse, además, de huecos para entrada de aire en la parte baja del sector, en la misma proporción de superficie requerida para los de salida de humos, y se podrán computar los huecos de las puertas de acceso al sector.

3.2 REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, deben cumplir lo preceptuado en el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y en la Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo de aquél.

3.2.1 SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECCIÓN DE INCENDIOS

En base al artículo 3 del Anexo III del RSCIEI se exige la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios debido al cumplimiento de al menos una de las dos condiciones:

- Sectores de actividades de almacenamiento presente en edificio tipo C, con nivel de riesgo MEDIO y superficie total construida mayor o igual a 1500 m^2.

3.2.1.1 ELECCIÓN DE LOS DETECTORES DE INCENDIO

El número y tipo de detector se instalará dependiendo de la clase de fuego que deban detectar, así como el entorno en el que se encuentren.

En la Nave sujeta a estudio, se instalarán detectores ópticos de humo en todos los sectores, de manera que cubran el 90 % de toda la superficie.

3.2.2 SISTEMAS MANUALES DE ALARMA DE INCENDIO

Debido al requerimiento de los sistemas automáticos de detección de incendio automático no se requiere la instalación de sistemas manuales.

3.2.3 SISTEMAS DE COMUNICACIÓN DE ALARMA

No se requiere la instalación de sistemas de comunicación de alarma debido a que la suma de todos los sectores de incendio es menor a 10000 m^2.

3.2.4 SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIOS. SISTEMA DE HIDRANTES

Según la tabla 3.1 del anexo III del RSCIEI no es necesaria la instalación y colocación de hidrantes exteriores por ser un edificio de tipo C con riesgo MEDIO pero menor de 3500 m^2.

Al no requerir el edificio, por sus características, una red de hidrantes exteriores, rociadores automáticos, red de bocas de incendio equipadas, agua pulverizada o espuma, no es necesaria la implementación de un sistema de abastecimiento de agua contra incendios.

3.2.5 EXTINTORES DE INCENDIO

Se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales.

El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor, no supere 15 m.

La eficacia mínima de los extintores es de 21A, el extintor protege un área máxima de sector de 400 m^2, se adiciona una unidad por cada 200 m^2 que incremente la superficie.

3.2.5.1 CÁLCULO DEL NÚMERO Y TIPO DE EXTINTORES

En base a las consideraciones previas se deduce que los extintores móviles de polvo convencional o polivalente ABC de 12 kg de capacidad.

La altura máxima de colocación debe ser aquella en la que la parte superior del mismo se encuentre a una altura no superior al 1.70 m con respecto al suelo para su rápido y cómodo empleo; además estos se pueden trasladar fácilmente desde su punto de ubicación hasta el lugar en el que se requiera su uso.

El número de extintores a instalar por sección es:

TABLA 5: CÁLCULO DEL NÚMERO DE EXTINTORES SECTORIZANDO LA NAVE

Zona	Actividad	Nº extintores (unidades)
1	Recepción y Limpieza	3
2	Secado	3
3	Sala de máquinas	3
4	Procesos de preenvasado	3
5	Bodega	2
6	Laboratorio/comedor	1
7	Envasado	2
8	Almacén 1	2
9	Almacén Mat Auxiliar	2
10	Almacén 2	2
11	Tienda/Oficinas vestuarios	2
12	Zona de transito Carga y Descarga	3

3.2.6 SISTEMA DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS

Los sistemas de bocas de incendio equipadas estarían compuestos por una fuente de abastecimiento de agua, una red de tuberías para la alimentación de agua y los equipos de bocas de incendio equipadas.

No se realiza la instalación de bocas de incendio equipadas por ser un edificio de tipo C, con nivel de riesgo intrínseco MEDIO y superficie inferior a 3000 m^2.

3.2.7 SISTEMA DE COLUMNA SECA

En los establecimientos industriales si son de riesgo intrínseco medio o alto y su altura de evacuación es de 15 m o superior tiene que existir sistemas de columna seca.

Al tener la nave de estudio una altura máxima de 8 metros no se requiere la instalación de sistemas de columnas secas.

3.2.8 SISTEMA DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS DE AGUA

Los sistemas de rociadores automáticos para el estudio de naves clasificadas como TIPO C requiere su instalación en las actividades de producción con nivel de riesgo intrínseco medio y superficie construida total es de 3500 m^2.

No se exige la instalación de este medio de protección contra incendios.

3.2.9 SISTEMAS DE AGUA PULVERIZADA

Su obligatoriedad viene definida por la configuración, contenido, proceso y ubicación del riesgo sea necesario refrigerar partes de este para asegurar la estabilidad de su estructura, y evitar los efectos del calor de radiación emitido por otro riesgo cercano.

Y en aquellos sectores de incendio y áreas de incendio donde es preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas.

No se realiza la instalación de sistemas de agua pulverizada, ya que las actividades a desarrollar, no se corresponden con las especificaciones del artículo 1 del Real Decreto 2267/2004.

3.2.10 SISTEMAS DE ESPUNA FÍSICA

No se realiza la instalación de sistemas de espuma física ya que las actividades a desarrollar, no se corresponden con las especificaciones del artículo 1 del Real Decreto 2267/2004.

3.2.11 SISTEMAS DE EXTINCIÓN POR POLVO

No se realiza la instalación de sistemas de extinción por polvo ya que las actividades a desarrollar, no se corresponden con las especificaciones del artículo 1 del Real Decreto 2267/2004.

3.2.12 SISTEMAS DE EXTINCIÓN POR AGENTES EXTINTORES GASEOSOS

Estos sistemas solo se pueden utilizar cuando garantizan la seguridad o la evacuación del personal.

No se realiza la instalación de sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos, ya que no se puede garantizar la seguridad del personal, debido a la configuración espacial, por no existir un local apropiado para la instalación de dicho sistema.

3.2.13 SISTEMAS DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA

La nave cuenta con un sistema de alumbrado de emergencia por estar situada en una planta sobre rasante y ser la ocupación, P, igual o mayor a 10 personas, teniendo un riesgo intrínseco medio.

Este alumbrado garantiza:

- Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del 70 por ciento de su tensión nominal de servicio.
- Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
- Proporcionará una iluminancia de un lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.
- La iluminancia será, como mínimo, de cinco lx en los espacios definidos en el apartado 16.2 de este anexo.
- La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.

La ubicación y el número de luminarias de emergencia que se instalan, se especifican en el R.D 485/199, regulando el emplazamiento de dichas señales, garantizando la visión de al menos una luminaria desde cualquier punto del sector de incendio, colocándose preferiblemente sobre dinteles de puertas de salida de emergencia o en el camino hacia la salida más próxima.

3.2.14 SEÑALIZACIÓN

Se procede a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Dichas señales deben cumplir los requerimientos estipulados por las normas UNE 23003, UNE 23034 y UNE 23035.

IMAGEN: 1: SEÑALIZACIÓN SEGÚN NORMATIVA



IMAGEN: 2: SEÑALIZACIÓN SEGÚN NORMATIVA 2



MEMORIA

Anejo 8: Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición

Alumno: Raúl Lobo Andrés
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA)- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de Grado de las Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ÍNDICE ANEJO 8

1 Introducción 3
1.1 Agentes involucrados en el proceso de gestión de residuos 3
1.1.1 Promotor (productor) 3
1.1.2 Contructor (Poseedor) 3
1.1.3 Gestor 4
2 Identificación de los residuos a generar 5
2.1 Clasificación de los residuos 5
2.2 Descripción de los residuos 5
3 Estimación CUANTITATIVA DE residuos de construcción y demolición 7
4 Medidas para la prevención de residuos de obra 9
5 Operaciones de reutilización, valoración o eliminación 10
6 Medidas para la separación de los residuos de obra 12
7 Planos de las instalaciones destinadas a la gestión de los residios de construcción y demolición dentro de la obra 13
8 Valoración económica prevista para la gestión de los residuos de construcción y demolición 14

1 INTRODUCCIÓN

El motivo del presente anejo consiste en desarrollar aquellos aspectos relacionados con la gestión de residuos producidos durante la construcción y la demolición.

Este estudio se realiza en respuesta a la entrada en vigor del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD) y debe incluirse en los Proyectos Técnicos de Obra y/o demolición que se adjuntan en la solicitud de Licencia Urbanística, cuyo contenido es el siguiente:

- Identificación de los residuos según la Orden MAM/304/2002.
- Estimación cuantitativa de los residuos de construcción y demolición, expresadas en toneladas o metros cúbicos.
- Medidas para la prevención de residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación.
- Planos de las instalaciones destinas a almacenamiento, manipulación, reciclaje y otras operaciones de gestión de residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Valoración económica prevista para la gestión de los residuos de construcción y demolición, incluido en el presupuesto del proyecto.

1.1 AGENTES INVOLUCRADOS EN EL PROCESO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Los agentes que intervienen son el productor (Promotor), el poseedor (Constructor) y el gestor, y cada uno cumple con sus propias obligaciones.

1.1.1 PROMOTOR (PRODUCTOR)

El promotor es el productor de residuos de construcción y demolición, la cual es la persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en la obra. La persona responsable de este cargo está obligada a poseer la documentación que acredite que los residuos que se generan en la construcción se gestionan de forma correcta.

1.1.2 CONTRUCTOR (POSEEDOR)

El contratista principal es el poseedor de los residuos de construcción y demolición, por ser la persona física o jurídica que tiene en su poder los residuos de construcción y demolición.

El poseedor que ejecute la obra está obligado a presentar a la propiedad de esta un plan de gestión de estos residuos, que refleje como van a ser llevadas a cabo las obligaciones que le incumban en relación a dichos residuos.

Este plan una vez que ha sido aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos de la obra.

El plan de gestión de residuos ha de tener como mínimo:

- La previsión de la cantidad de residuos que genere la obra con su respectiva
- peligrosidad.
- Los objetivos específicos de prevención, utilización y reciclado.
- Las medidas preventivas y económicas.
- Los lugares de reciclado o eliminación de residuos.
- La estimación de todos los costes de las operaciones a llevar a cabo.

1.1.3 GESTOR

El gestor es la persona de entidad pública o privada, que realiza cualquier operación que forme la gestión de los residuos, así como la vigilancia de estas operaciones.

Además, deberá cumplir las siguientes obligaciones según su correspondiente legislación:

- Llevar un registro, en el que como mínimo se registre la cantidad de residuos gestionados, el tipo de residuos y el método de gestión aplicado.
- Poner la información contenida en el registro mencionado a disposición de las administraciones públicas competentes.
- Extender al poseedor o al gestor, que le entregue los residuos, los certificados acreditados de la gestión de residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. En el supuesto de que se carezca de autorización para gestionar los residuos peligrosos, deberá suponer de un procedimiento de admisión de residuos que asegure que detectarán, separarán y almacenarán adecuadamente estos.

2 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR

2.1 CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

La clasificación de los RCD se establece en dos criterios atendiendo a su origen o composición según el Decreto 54/2008, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito sectorial de Residuos de Construcción y Demolición de Castilla y León.

En función del origen:

- Obra mayor: incluye grandes obras de infraestructuras y actuaciones públicas y actos de edificación tales como parcelaciones urbanísticas, obras de nueva planta, modificación de estructura o aspecto exterior de las edificaciones existentes, demolición de construcciones u otras que impliquen un uso urbanístico
- Obra menor: obra de construcción y/o demolición en un domicilio particular, comercio, oficina o servicio, de sencilla técnica y escasa entidad constructiva y económica, que no suponga alteración del volumen, del uso, de las instalaciones de uso común o del número de viviendas y locales, ni cambios en partes estructurales de la construcción, y que no precisa de proyecto firmado por profesionales titulados.

En función de la composición:

- RDC de Nivel I: Tierras limpias y materiales pétreos: Tierras y materiales pétreos generados por el desarrollo de las grandes obras de infraestructura y proyectos de edificación. Estos materiales son tierras limpias procedentes de los excedentes de excavación de movimientos de tierras y materiales pétreos como arena, grava y otros áridos, hormigón, piedra, ladrillos, azulejos y otros materiales cerámicos.
- RCD de Nivel II: Escombros: Se incluyen los residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios. Estos materiales, al proceder de obras de tipo mayor y menor, consisten en una mezcla de materiales pétreos, y otros entre los que habitualmente figuran: madera, plástico, vidrio, yeso, metales, papel, etc.

2.2 DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS

El apartado 17 del anejo II de la Lista Europea de Residuos, publicada por la Orden MAM/304/2002, especifica todos los residuos procedentes de la construcción y demolición, identificando cada uno de ellos con un código de seis cifras.

Los residuos presentes en el proceso de ejecución de la obra se muestran a continuación, teniendo en cuenta que no se incluyen los materiales que no aporten el volumen de 1 m^3.

- RCD NIVEL I
    - Tierras y materiales pétreos

17 05 04 Tierras y piedras que no contengan sustancias peligrosas.

- RCD NIVEL II
    - RCD de naturaleza no pétrea
        - Asfalto

17 03 02 Mezclas bituminosas que no contienen alquitrán de hulla

- Madera, vidrio y plástico

17 02 01 Madera

17 02 02 Vidrio

17 02 03 Plástico

- Metales (incluidas sus aleaciones)

15 01 04 Envases metálicos

17 04 01 Cobre, bronce, latón

17 04 05 Hierro y acero

17 04 07 Metales mezclados

17 04 11 Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas

- Papel y cartón

20 01 01 Papel

- Yeso

17 08 02 Materiales de construcción a partir de yeso no contaminados con sustancias peligrosas

- RCD de naturaleza pétrea
  - Arena, grava y otros áridos

01 04 08 Residuos de gravas y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07

01 04 09 Residuos de arena y arcilla

- Hormigón

17 01 01 Hormigón

- Ladrillos, azulejos y otros cerámicos

17 01 02 Ladrillos

17 01 03 Tejas y materiales cerámicos

17 01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06

- RCD potencialmente peligrosos

20 03 03 Basuras
08 01 11 Otros

3 ESTIMACIÓN CUANTITATIVA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Se toma como indicador significativo para el cálculo de la cantidad de RCD generado en OBRA NUEVA, el proporcionado por el Instituto Tecnológico de la Construcción de Cataluña (ITEC):

$$C_{O.N} = 0{,}120 m^3/m^2 \text{ construido}$$

Se utilizan también parámetros estimativos estadísticos de 20 cm de altura de mezcla de residuos por cada m^2 construido, con una densidad tipo que varía de 1,5 a 0,5t/m^3. Teniendo en cuenta los criterios establecidos, se determina los residuos d ela obra:

TABLA 6: CUADRO RESUMEN DE LA ESTIMACIÓN DE RESICUOS DE OBRA NUEVA

Estimación de residuos de obra nueva	
Superficie construida (m^2)	2625
Volumen de residuos (m^3)	315
Densidad tipo t/m^3	1,4
Cantidad de residuos (t)	441
Volumen de tierras procedentes de excavación (m^3)	525

Considerando los datos del Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición, sobre la composición de los RCD que llegan al vertedero, se estiman los pesos y volúmenes generados en función de la tipología del residuo:

TABLA 7: ESTIMACIÓN DE LOS RCD PRESENTES EN EL PROYECTO

Material según Orden MAM/304/20002	Código LER	% peso del total de RCD	Densidad aparente (t/m^3)	Peso (t)	Volumen (m^3)
RCD NIVEL I					
Tierras y materiales pétreos					
Tierras y piedras que no contengan sustancias peligrosas.	17 05 04	5	1,62	22,05	13,61
RCD NIVEL II –					
RCD de naturaleza no pétrea					
Asfalto					
Mezclas bituminosas que no contienen alquitrán de hulla	17 03 02	5	1,3	22,05	16,96
Madera, vidrio y Plástico					
Madera	17 02 01	4	1,1	17,64	16,04
Vidrio	17 02 02	0,5	1,5	2,21	1,47
Plástico	17 02 03	1,5	0,6	6,62	11,03
Metales (incluidas sus aleaciones)					
Envases metálicos	15 01 04	0,2	1,5	0,88	0,59
Cobre, bronce, latón	17 04 01	0,6	1,5	2,65	1,76

Hierro y acero	17 04 05	1,1	1,5	4,85	3,23
Metales mezclados	17 04 07	0,4	1,5	1,76	1,18
Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas	17 04 11	0,2	1,5	0,88	0,59
Papel y cartón					
Papel	20 01 01	0,3	0,75	1,32	1,76
Yeso					
Materiales de construcción a partir de yeso no contaminados con sustancias peligrosas	17 08 02	0,2	1,2	0,88	0,74
RCD de naturaleza pétrea					
Arena, grava y otros áridos					
Residuos de gravas y rocas trituradas	01 04 08	3	1,5	13,23	8,82
Residuos de arena y arcilla	01 04 09	1	1,5	4,41	2,94
Hormigón					
Hormigón	17 01 01	12	1,5	52,92	35,28
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos					
Ladrillos	17 01 02	34	1,25	149,94	119,95
Tejas y materiales cerámicos	17 01 03	8	1,25	35,28	28,22
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas	17 01 07	12	1,25	52,92	42,34
RCD potencialmente peligrosos					
Basuras	20 03 03	7	0,9	30,87	34,30
Otros	08 01 11	4	0,5	17,64	35,28

4 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS DE OBRA

Las medidas enfocadas a prevenir la producción de RCD en la obra deberán realizarse durante las fases de proyecto y ejecución.

Durante la fase de proyecto se analizan las diferentes opciones de composición, construcción y diseño, eligiendo aquellas que supongan una menor producción, expresada en volumen, de residuos en la fase de construcción y de explotación.

En la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra para asegurar una menor producción de residuos, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Las diferentes medidas para la prevención de los RCD son en obra son:

- La excavación se realizará atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, ajustándose a las dimensiones específicas del proyecto.
- Los residuos peligrosos contenidos en los RCD serán separados en origen de aquellos no peligrosos.
- La producción de residuos de naturaleza pétrea se reducirá tanto como sea posible y se acodará con el proveedor la devolución de aquella cantidad de material que no sea utilizada.
- Se llevará a cabo la reducción de envases y embalajes en los materiales de construcción.
- Formación a todo el personal involucrado en la obra para conseguir la colaboración y concienciación de disminuir los residuos.
- Los elementos metálicos se recibirán listos para su montaje sin necesidad de realizar ningún trabajo en ellos dentro de la obra; además, las cantidades de estos serán exactamente las necesarias, para evitar excedentes.
- Los materiales empleados deberán tener la mayor vida útil posible.

5 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la Ley 10/1998, de 21 de abril.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos. La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que

está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos deconstrucción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

TABLA 8: RESUMEN DEL TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS PARA REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN

Material según Orden MAM/304/20002	Código LER	Tratamiento	Peso (t)	Destino
RCD NIVEL I				
Tierras y materiales pétreos				
Tierras y piedras que no contengan sustancias peligrosas.	17 05 04	Sin tratamiento específico	22,05	Vertedero
RCD NIVEL II –				
RCD de naturaleza no pétrea				
Asfalto				
Mezclas bituminosas que no contienen alquitrán de hulla	17 03 02	Reciclado	22,05	Planta reciclaje RCD
Madera, vidrio y Plástico				
Madera	17 02 01	Reciclado	17,64	Gestor autorizado RNP
Vidrio	17 02 02	Reciclado	2,21	Gestor autorizado RNP
Plástico	17 02 03	Reciclado	6,62	Gestor autorizado RNP
Metales (incluidas sus aleaciones)				
Envases metálicos	15 01 04	Reciclado	0,88	Gestor autorizado RNP
Cobre, bronce, latón	17 04 01	Reciclado	2,65	Gestor autorizado RNP
Hierro y acero	17 04 05	Reciclado	4,85	Gestor autorizado RNP
Metales mezclados	17 04 07	Reciclado	1,76	Gestor autorizado RNP
Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas	17 04 11	Reciclado	0,88	Gestor autorizado RNP
Papel y cartón				
Papel	20 01 01	Reciclado	1,32	Gestor autorizado RNP
Yeso				

Materiales de construcción a partir de yeso no contaminados con sustancias peligrosas	17 08 02	Reciclado	0,88	Gestor autorizado RNP
RCD de naturaleza pétrea				
Arena, grava y otros áridos				
Residuos de gravas y rocas trituradas	01 04 08	Reciclado	13,23	Planta reciclaje RCD
Residuos de arena y arcilla	01 04 09	Reciclado	4,41	Planta reciclaje RCD
Hormigón				
Hormigón	17 01 01	Reciclado/ Vertedero	52,92	Planta reciclaje RCD
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos				
Ladrillos	17 01 02	Reciclado	149,94	Planta reciclaje RCD
Tejas y materiales cerámicos	17 01 03	Reciclado	35,28	Planta reciclaje RCD
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas	17 01 07	Reciclado/ Vertedero	52,92	Planta reciclaje RCD
RCD potencialmente peligrosos				
Basuras	20 03 03	Reciclado/ Vertedero	30,87	Planta reciclaje RCU
Otros	08 01 11	Reciclado/ Vertedero	17,64	Planta reciclaje RPS

6 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE OBRA

Atendiendo al RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.
- Metal: 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

La separación in situ de los residuos está regulada por la normativa vigente, de modo que se establecen unos umbrales de obligatoriedad; la adecuación o no dentro de dichos umbrales, determinará las necesidades de separación dentro de la obra.

TABLA 9: OBLIGATORIEDAD DE LA SEPARACIONES DE DISTINTAS FRACCIONES EN OBRA

Tipo de residuo	Total residuo obra (t)	Umbral según norma (t)	Separación "in situ"
Hormigón	52,92	80	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	185,22	40	OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	11,03	2	OBLIGATORIA
Madera	17,64	1	OBLIGATORIA
Vidrio	2,21	1	OBLIGATORIA
Plástico	6,62	0,5	OBLIGATORIA
Papel y cartón	1,32	0,5	OBLIGATORIA

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan. Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra.

En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

7 PLANOS DE LAS INSTALACIONES DESTINADAS A LA GESTIÓN DE LOS RESIDIOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DENTRO DE LA OBRA

Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En los planos se especifican:

- Bajantes de escombros
- Acopios y/o contenedores de los distintos RDC
- Zonas o contenedor para lavado de canaletas/cubetas de hormigón
- Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
- Contenedores para residuos urbanos
- Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

8 VALORACIÓN ECONÓMICA PREVISTA PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Asignando un coste unitario a los distintos niveles, se extrae:

TABLA 10: VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA GESTIÓN DE RCD

Valoración económica de RCD			
Tipología	Volumen ()	Coste unitario ()	Importe (€)
RCD NIVEL I			
Tierras y materiales pétreos	13,61	3	40,83
Total RCD NIVEL I			**40,83**
RCD NIVEL II –			
RCD de naturaleza no pétrea	55,34	7	387,38
RCD de naturaleza pétrea	237,55	5	1187,75
RCD potencialmente peligrosos	69,58	10	695,8
Total RCD NIVEL II			**2270,93**
Total Nivel I y Nivel II			**2311,76**
Valoración económica de la gestión			
Costes de gestión, alquileres, etc.			**1500**
Total PTO plan gestión RCD			**3811,76**

MEMORIA

Anejo 9: Plan de control de calidad de ejecución de la obra

Alumno: Raúl Lobo Andrés
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA)- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de Grado de las Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ÍNDICE ANEJO 9

1. Introducción 4
2. Generalidades 4
2.1 Control de recepción de productos, equipos y sistemas que se suministran a la obra 5
2.1.1 Control de la documentación de los suministros 5
2.1.2 Control de los productos, equipos y sistemas mediante distintivos de calidad o evaluaciones ttécnicas de idoneidad 6
2.1.3 Control mediante ensayo 6
2.2 Control de ejecución de la obra 6
2.3 Control de obra terminada 7
3. Documentación del seguimiento de la obra 7
3.1 Documentación obligatoria del seguimiento de la obra 7
3.2 Documentación del control de la obra 8
4. PRUEBAS PARA REALIZAR en a los distintos controles establecidos en el plan 8
4.1 Control de recepción en obra 9
4.1.1 Cimentación 9
4.1.2 Estructuras de hormigón armado 9
4.1.3 Estructura de acero 10
4.1.4 Estructura de fábrica 11
4.1.5 Cerramiento y particiones 12
4.1.6 Instalaciones eléctricas 12
4.1.7 Instalaciones de fontanería 12
4.1.8 Inastalaciones de portección contra incendios 12
4.1.9 Instalaciones de saneamiento 13
4.2 Control en la ejecución 13
4.2.1 Cimentación 13
4.2.2 Estructuras de hormigón armado 14

4.2.3 Estructuras de acero 14
4.2.4 Estructura de fábrica 15
4.2.5 Cerramiento y particiones 15
4.2.6 Instalaciones elécticas 16
4.2.7 Instalaciones de fontanería 17
4.2.8 Instalaciones de protección contra incendios 18
4.2.9 Instalaciones de saneamiento 18

1. INTRODUCCIÓN

Se elabora el plan de control de calidad de la obra como anejo del proyecto "Proyecto de una planta de tratamiento y aprovechamiento de nueces en el término municipal de Villalube (Zamora)" con el fin de establecer las exigencias básicas de calidad que deben cumplir la edificación, incluyendo sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad, incluyendo los aspectos de construcción mantenimiento y conservación de éstos. El plan se desarrolla de acuerdo con lo establecido en el RD 314/2006 y modificado por el RD 1371/2007, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE).

El plan de control de calidad de la obra debe ser revisado por el director de ejecución de la obra, el cual puede realizar cualquier modificación cuando lo considere oportuno teniendo en cuenta las características del proyecto, las instrucciones del director de obra, lo estipulado en el pliego de condiciones, así como las normas y reglamentos vigentes. A todo ello, debemos incluir la obligación por parte del director de ejecución de la obra de garantizar también el cumplimiento de dicho plan.

Para comprobar el cumplimiento de las exigencias básicas por parte de los materiales, será necesaria la realización de una serie de controles.

2. GENERALIDADES

Las obras de construcción de la nave se deben llevar a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra. En el anejo II se detalla, con carácter indicativo, el contenido de la documentación del seguimiento de la obra. Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.

El control de calidad la obra incluye:

- Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras.
- Control de ejecución de la obra
- Control de la obra terminada de acuerdo con el artículo 7.4.

2.1 CONTROL DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS QUE SE SUMINISTRAN A LA OBRA

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto.

Este control comprende las distintas etapas:

- Control de la documentación de los suministros
- Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad
- Control mediante ensayos.

2.1.1 CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN DE LOS SUMINISTROS

Los suministradores se entregan al constructor, quien los facilita al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprende, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

2.1.2 CONTROL DE LOS PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS MEDIANTE DISTINTIVOS DE CALIDAD O EVALUACIONES TTÉCNICAS DE IDONEIDAD

El suministrador proporciona la documentación precisa sobre:

Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo.

Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El director de la ejecución de la obra debe verificar que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

2.1.3 CONTROL MEDIANTE ENSAYO

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se debe efectuar de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

2.2 CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra debe controlar la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

También, comprobar que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se debe adoptar los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores.

2.3 CONTROL DE OBRA TERMINADA

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa, las previstas en el CTE y las exigidas por la legislación aplicable.

3. DOCUMENTACIÓN DEL SEGUIMIENTO DE LA OBRA

3.1 DOCUMENTACIÓN OBLIGATORIA DEL SEGUIMIENTO DE LA OBRA

Las obras de edificación disponen de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:

- El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
- El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre
- El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.
- La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas.
- El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.

En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra debe indicar las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.

El Libro de Incidencias se desarrollan conforme a la legislación específica de seguridad y salud. Tendrán acceso al mismo los agentes que dicha legislación determina.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

3.2 DOCUMENTACIÓN DEL CONTROL DE LA OBRA

El control de calidad de las obras realizado debe incluir el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

- El director de la ejecución recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

4. PRUEBAS PARA REALIZAR EN A LOS DISTINTOS CONTROLES ESTABLECIDOS EN EL PLAN

A continuación, se detalla un listado de pruebas mínimas a realizar en los distintos controles de las que se debe dejar constancia

4.1 CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA

4.1.1 CIMENTACIÓN

Control de que los materiales disponibles se ajustan a lo establecido en el proyecto.

Control de las resistencias son las indicadas en el proyecto.

4.1.2 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

Control de los componentes del hormigón según EHE, Instrucción para la Recepción de Cementos, los Sellos de Control o Marcas de Calidad y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. El incumplimiento de las especificaciones de algunos de los componentes es razón suficiente para considerarlo como no apto para amasar hormigón, salvo justificación técnica documentada de que no perjudica apreciablemente las propiedades exigibles al mismo, ni a corto ni a largo plazo:

- Cemento
- Control de recepción según la vigente Instrucción para la Recepción de cementos
- No podrán utilizarse lotes de cemento que no lleguen acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física, según lo prescrito en 26.2.
- Agua de amasado. Según Artículo 27º más las contenidas, en su caso, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
- Áridos. Según Artículo 28.o más las contenidas, en su caso, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Otros componentes (antes del inicio de la obra). Son las del Artículo 29º más las que pueda contener el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Control de calidad del hormigón según EHE (Artículo 82º). y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. El Título 6º de esta Instrucción desarrolla principalmente el control de recepción que se realiza en representación de la Administración Pública contratante o, en general, de la Propiedad. La eficacia final del

control de calidad es el resultado de la acción complementaria del control ejercido por el productor (control interno) y del control ejercido por el receptor (control externo):

- Resistencia (Artículo 84º).
- Control documental de las hojas de suministro,
- Consistencia (Artículo 83)
- Durabilidad (Artículo 85º).

Ensayos de control del hormigón (Artículo 88º):

- Modalidad 1: Control a nivel reducido
- Modalidad 2: Control al 100 %
- Modalidad 3: Control estadístico del hormigón
- Ensayos de información complementaria (en los casos contemplados por la EHE en los artículos 72º y 75º y en 88.5, o cuando así se indique en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares).

Control de calidad del acero (Artículo 90º):

- Control a nivel reducido: Sólo para armaduras pasivas.
- Control a nivel normal: Se debe realizar tanto a armaduras activas como pasivas. El único válido para hormigón pretensado. En obras de hormigón pretensado sólo podrá emplearse el nivel de control normal, tanto para las armaduras activas como para las pasivas.
- Tanto para los productos certificados como para los que no lo sean, los resultados de control del acero deben ser conocidos antes del hormigonado.
- Comprobación de soldabilidad: En el caso de existir empalmes por soldadura.

Otros controles (Artículo 91, 92, 93 y 94º):

- Control de dispositivos de anclaje y empalme de armaduras postesas.
- Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado.
- Control de los equipos de tesado.
- Control de los productos de inyección.

4.1.3 ESTRUCTURA DE ACERO

Control de calidad de la documentación del proyecto:

- El proyecto define y justifica la solución estructural aportada.
- El contenido de este apartado se refiere al control y ejecución de obra para su aceptación, con independencia del realizado por el constructor.
- Cada una de las actividades de control de calidad que, con carácter de mínimos se especifican en este DB SE-C, así como los resultados que de ella se deriven, han de quedar registradas documentalmente en la documentación final de obra.

Control de calidad de los materiales:

- Certificado de calidad del material.
- Procedimiento de control mediante ensayos para materiales que presenten características no avaladas por el certificado de calidad.
- Procedimiento de control mediante aplicación de normas o recomendaciones de prestigio reconocido para materiales singulares.

Control de calidad de la fabricación:

- Control de la documentación de taller, según la documentación del proyecto, que incluirá:
  - Memoria de fabricación.
  - Planos de taller.
  - Plan de puntos de inspección.
- Control de calidad de la fabricación:
  - Orden de operaciones y utilización de herramientas adecuadas.
  - Cualificación del personal.
  - Sistema de trazado adecuado.

4.1.4 ESTRUCTURA DE FÁBRICA

La recepción de cementos y hormigones, y la ejecución y control de éstos, se encuentra regulado en documentos específicos.

- Piezas: Declaración del fabricante sobre la resistencia y la categoría (categoría I o categoría II) de las piezas.
- Arenas: Comprobación de almacenamiento, e inspección ocular o toma de muestras.
- Cementos y cales.
- Morteros secos preparados y hormigones preparados: Comprobación de dosificación y resistencia.

- Armadura: Control de recepción y almacenamiento.

4.1.5 CERRAMIENTO Y PARTICIONES

Control de calidad de la documentación del proyecto: El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.

Suministro y recepción de productos: Se comprobará la existencia de marcado CE. Corresponden a los especificados en proyecto y con las características exigidas.

4.1.6 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Control de calidad de la documentación del proyecto: El proyecto define y justifica la solución eléctrica aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y de las Instrucciones Técnicas Complementarias.

Suministro y recepción de productos: Se comprobará la existencia de marcado CE.

4.1.7 INSTALACIONES DE FONTANERÍA

Control de calidad de la documentación del proyecto: El proyecto define y justifica la solución de fontanería aportada.

Suministro y recepción de productos: Se comprobará la existencia de marcado CE.

4.1.8 INASTALACIONES DE PORTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Control de calidad de la documentación del proyecto: El proyecto define y justifica la solución de protección contra incendios aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio.

Suministro y recepción de productos: Se comprobará la existencia de marcado CE. Los productos se ajustarán a las especificaciones del proyecto que aplicará lo recogido en el REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

4.1.9 INSTALACIONES DE SANEAMIENTO

Control de calidad de la documentación del proyecto: El proyecto define y justifica la solución de fontanería aportada.

Suministro y recepción de productos: Se comprobará la existencia de marcado CE. Se comprobará dimensionado de los tubos según proyecto.

4.2 CONTROL EN LA EJECUCIÓN

4.2.1 CIMENTACIÓN

En el proceso de control de ejecución en obra para la cimentación, es necesario abarcar todos los campos en los que afecta directa o indirectamente.

Terreno:

- Estudio Geotécnico.
- Nivel de apoyo de la cimentación.
- Nivel freático y las condiciones hidrogeológicas.
- Resistencia y humedad del terreno.
- No se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres, etc.

Excavación:

- Control de movimientos en la excavación.
- Control del material de relleno y del grado de compacidad.

Gestión de agua:

- Control del nivel freático.
- Análisis de inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas.

Mejora o refuerzo del terreno: Control de las propiedades del terreno tras la mejora.

Anclajes al terreno: Según norma UNE EN 1537:2001.

Cimentación:

- Análisis de las aguas cuando haya indicios de que éstas sean ácidas, salinas o de agresividad potencial.
- Control geométrico de replanteos y de niveles de cimentación. Fijación de tolerancias según DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
- Control de diámetros, recubrimientos, solapes y disposición general de armaduras.
- Comprobación del proceso de vertido compactación curado y vibrado del hormigón, así como juntas de hormigonado y retracción.
- Los elementos de contención de hormigón cumplirán los condicionantes definidos en este DB y en la Instrucción EHE.

4.2.2 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

Niveles de control (Artículo 95º):

- Control de ejecución a nivel reducido: Una inspección por lote en que se ha dividido la obra.
- Control de recepción a nivel normal: Existencia de control externo. Dos inspecciones por cada lote en que se ha dividido la obra.
- Control de ejecución a nivel intenso: Sistema de calidad propio del constructor. Existencia de control externo. Tres inspecciones por lote en que se ha dividido la obra.

Fijación de tolerancias de ejecución (Artículo 96º)

- Otros controles (Artículo 97, 98, y 99):
- Control del tesado de las armaduras activas.
- Control de ejecución de la inyección.
- Ensayos de información complementaria de la estructura (pruebas de carga y otros ensayos no destructivos)

4.2.3 ESTRUCTURAS DE ACERO

Control de calidad de montaje:

- Control de calidad de la documentación de montaje elaborada por el montador, que deberá ser revisada y aprobada por la dirección facultativa. Y consta, al menos, de:
    - Memoria de montaje
    - Planos de montaje
    - Plan de puntos de inspección

- Control de las tolerancias de posicionamiento
- Control de calidad del montaje: Control de medios empleados, y que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada.

4.2.4 ESTRUCTURA DE FÁBRICA

Control de fábrica. Tres categorías de ejecución:

- Categoría A: piezas y mortero con certificación de especificaciones, fábrica con ensayos previos y control diario de ejecución.
- Categoría B: piezas (salvo succión, retracción y expansión por humedad) y mortero con certificación de especificaciones y control diario de ejecución.
- Categoría C: no cumple alguno de los requisitos de B.

Morteros y hormigones de relleno: Control de dosificación, mezclado y puesta en obra. Se admite la mezcla manual únicamente en proyectos con categoría de ejecución C.

Armadura: Control de puesta en obra

Protección de fábricas en ejecución:

- Protección contra daños físicos.
- Protección de la coronación.
- Mantenimiento de la humedad.
- Protección contra heladas.
- Arriostramiento temporal.
- Limitación de la altura de ejecución por día.

4.2.5 CERRAMIENTO Y PARTICIONES

Ejecución de acuerdo con las especificaciones de proyecto.

Se prestará atención a los encuentros entre los diferentes elementos y, especialmente, a la ejecución de los posibles puentes térmicos como frentes de forjado y encuentro entre cerramientos, y a los integrados en los cerramientos, como pilares, contornos de huecos y cajas de persiana sellado de acristalamientos, etc.

Puesta en obra de aislantes térmicos (posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares)

Posición y garantía de continuidad en la colocación de la barrera de vapor.

Fijación de cercos de carpintería para garantizar la estanqueidad al paso del aire y el agua.

4.2.6 INSTALACIONES ELÉCTICAS

Ejecución de acuerdo con las especificaciones de proyecto.

Verificar características de caja transformador: tabiquería, cimentación-apoyos, tierras, etc.

Trazado y montajes de líneas repartidoras: sección del cable y montaje de bandejas y soportes.

Situación de puntos y mecanismos.

Trazado de rozas y cajas en instalación empotrada.

Sujeción de cables y señalización de circuitos.

Características y situación de equipos de alumbrado y de mecanismos (marca, modelo y potencia).

Montaje de mecanismos (verificación de fijación y nivelación)

Verificar la situación de los cuadros y del montaje de la red de voz y datos.

Control de troncales y de mecanismos de la red de voz y datos.

Cuadros generales:

- Aspecto exterior e interior.
- Dimensiones.
- Características técnicas de los componentes del cuadro (interruptores, automáticos, diferenciales, relés, etc.)
- Fijación de elementos y conexionado.

Identificación y señalización o etiquetado de circuitos y sus protecciones.

Conexionado de circuitos exteriores a cuadros.

Pruebas de funcionamiento:

- Comprobación de la resistencia de la red de tierra.
- Disparo de automáticos.
- Encendido de alumbrado.
- Circuito de fuerza.
- Comprobación del resto de circuitos de la instalación terminada.

4.2.7 INSTALACIONES DE FONTANERÍA

Ejecución de acuerdo con las especificaciones de proyecto.

Punto de conexión con la red general y acometida.

Instalación general interior: características de tuberías y de valvulería.

Protección y aislamiento de tuberías tanto empotradas como vistas.

Pruebas de las instalaciones:

- Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad parcial. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
- Prueba de estanqueidad y de resistencia mecánica global. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
- Pruebas particulares en las instalaciones de Agua Caliente Sanitaria:
    - Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua.
    - Obtención del caudal exigido a la temperatura fijada una vez abiertos los grifos estimados en funcionamiento simultáneo.
    - Tiempo de salida del agua a la temperatura de funcionamiento.
    - Medición de temperaturas en la red.
    - Con el acumulador a régimen, comprobación de las temperaturas de este en su salida y en los grifos.

Identificación de aparatos sanitarios y grifería.

Colocación de aparatos sanitarios (se comprobará la nivelación, la sujeción y la conexión).

Funcionamiento de aparatos sanitarios y griterías se comprobará la grifería, las cisternas y el funcionamiento de los desagües).

Prueba final de toda la instalación durante 24 horas.

4.2.8 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Ejecución de acuerdo con las especificaciones de proyecto.

Verificación de los datos de la central de detección de incendios.

Comprobar características de detectores, pulsadores y elementos de la instalación, así como su ubicación y montaje.

Comprobar instalación y trazado de líneas eléctricas, comprobando su alineación y sujeción.

Verificar la red de tuberías de alimentación a los equipos de manguera y sprinklers: características y montaje.

Comprobar equipos de mangueras y sprinklers: características, ubicación y montaje.

Prueba hidráulica de la red de mangueras y sprinklers.

Prueba de funcionamiento de los detectores y de la central.

Comprobar funcionamiento del bus de comunicación con el puesto central.

4.2.9 INSTALACIONES DE SANEAMIENTO

Ejecución de acuerdo con las especificaciones de proyecto.

Punto de conexión con la red general y acometida y ventilaciones.

Instalación general interior: características de tuberías.

Pruebas de las instalaciones:

- Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad parcial. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
- Prueba de estanqueidad y de resistencia mecánica global. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.

Comprobación de pendientes y ejecución de juntas y piezas especiales.

Supervisión de sistemas de sujeción en tramos suspendidos.

Prueba final de toda la instalación durante 24 horas.

MEMORIA

Anejo 10: Estudio económico

Alumno: Raúl Lobo Andrés
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA)- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de Grado de las Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ÍNDICE ANEJO 10

INTRODUCCIÓN 4
1. Situación actual 4
2. Vida del proyecto 4
3. Desglose de pagos 4
3.1 Valor del proyecto 4
3.1.1 Inversión inicial 4
3.1.2 Permisos y licencias 5
3.2 Pagos ordinarios 6
3.2.1 Recursos humanos 6
3.2.2 Suministros: Energía eléctrica 7
3.2.3 Suministros: Agua 7
3.2.4 mantenimiento 8
3.2.5 seguros 8
3.2.6 materias primas 8
3.2.7 material auxiliar 8
3.2.8 marketing 9
3.2.9 Limpieza de las instalaciones 9
3.2.10 seguridad alimentaria 9
3.2.11 Inmovilizado inmaterial 9
3.2.12 Inmovilizado material 9
3.3 pagos extraordinarios 10
4. Desglose de cobros 10
4.1 Cobros ordinarios 10
4.2 Cobros extraordinarios 11
5. Evaluación económica 12
5.1 Tipos de financiación 12
5.2 Tasas anuales y de actualización 13

5.3 Indicadores económicos. Criterios de rentabilidad 13
5.3.1 Valor actual Neto (VAN) 13
5.3.2 Relación Beneficio/Inversión (B/I) 13
5.3.3 Plazo de recuperación (Pay-back) 14
5.3.4 Tasa de rendimiento interno (TIR) 14
6. Resultados 14
6.1 Supuesto 1: Financiación propia 14
6.1.1 Análisis de sensibilidad 17
6.2 Supuesto 2: financiación ajena 20
6.2.1 Análisis de sensibilidad 23

INTRODUCCIÓN

El presente anejo se concibe con el propósito de analizar, en la mayor medida posible, la viabilidad de la inversión proyectada para la implantación de una industria. De igual modo, se considera necesario fundamentar dicha inversión desde una perspectiva tanto técnica como económica. Para ello, se plantea el examen de las principales variables económicas que definen y condicionan la actividad de este tipo de industria.

1. SITUACIÓN ACTUAL

La parcela destinada a la implantación de la industria es propiedad del promotor del proyecto y no presenta un uso específico. Se localiza en el término municipal de Villalube por lo que la localización de la actividad es un bien de interés para la comarca, al carecer de un tejido importante de este tipo. En este marco, el análisis económico permite valorar la rentabilidad y la viabilidad de la industria proyectada.

2. VIDA DEL PROYECTO

Por vida útil del proyecto se entiende el intervalo de tiempo durante el cual el objeto de estudio mantiene su capacidad de operación y, en consecuencia, de generación de ingresos recurrentes.

Se considera el horizonte temporal en el que la inversión vinculada a la industria permanece en funcionamiento. A efectos de cálculo, se establece una vida útil de la inversión equivalente a 25 años.

3. DESGLOSE DE PAGOS

3.1 VALOR DEL PROYECTO

En base a la inversión inicial, los permisos y licencias el valor asciende a: **5.270.818,23 €**

3.1.1 INVERSIÓN INICIAL

De acuerdo con el objeto de estudio del presente proyecto se ha obtenido un presupuesto de inversión requerido para el arranque de la actividad en cuanto a bienes inmovilizados representado por el presupuesto de ejecución material:

	Presupuesto de ejecución material .		**3.473.356,32**
	13% de gastos generales.		451.536,32
	6% de beneficio industrial.		208.401,38
	Suma .		4.133.294,02
	21% IVA.		867.991,74
	Presupuesto de ejecución por contrata .		**5.001.285,76**
	Honorarios de redacción de proyecto y dirección de obra		
	Proyecto	2,00% sobre PEM .	69.467,13
	IVA	21% sobre honorarios de Proyecto .	14.588,10
		Total honorarios de Proyecto .	84.055,23
	Dirección de obra	2,00% sobre PEM .	69.467,13
	IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra .	14.588,10
		Total honorarios de Dirección de obra .	84.055,23
		Total honorarios de redacción de proyecto y dirección de obra .	**168.110,46**
	Honorarios de redacción y coordinación de seguridad y salud		
	Dirección de obra	2,00% sobre PEM .	69.467,13
	IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra .	14.588,10
		Total honorarios de redacción y coordinación de seguridad y salud .	**84.055,23**
		Total honorarios .	**252.165,69**
		Total presupuesto general .	**5.253.451,45**

3.1.2 PERMISOS Y LICENCIAS

Se establece un 0.5% para la licencia de obra mayor a presentarse en el municipio para la ejecución de la obra: 17.366.78 €

3.2 PAGOS ORDINARIOS

3.2.1 RECURSOS HUMANOS

El capital humano que forma parte de la empresa con el que se desarrollan el conjunto de actividades que permiten el funcionamiento es:

- Director: Miembro de la dirección de empresa, ejecutando y cumpliendo el presupuesto anual establecido. Coordinador de todas las áreas de la empra: Operaciones, calidad, ventas, compras, administración, marketing.
- Responsable de producción: Figura encargada de reportar al director acerca de todas las operaciones de fábrica, siendo el máximo responsable de la optimización, buen funcionamiento y eficiencia. Coordinación con el departamento comercial para la gestión de pedidos.
- Responsables de calidad: Implementador y desarrollador del sistema de calidad para el cumplimiento de las normativas de buenas prácticas e higiene y distintas certificaciones que den mayor soporte comercial.
- Responsable comercial: Líder del equipo comercial, encargado de buscar la mayor rentabilidad en las distintas áreas de negocio de la empresa.
- Responsables de equipo/sección. Miembros del equipo de operaciones con puesto de liderazgo sobre un grupo reducido de personas y/o con competencias sobre equipos o tareas concretas.
- Comerciales: Miembro del equipo comercial para la búsqueda y soporte de clientes, tanto de tienda como de los canales de retail, horeca o industria
- Administrativos: Personal de oficina encargado de gestión de cobros y pagos, marketing, publicidad y servicios contractuales.
- Operarios/Carretilleros: Personal fijo encargado de realizar las actividades propias del desarrollo productivo. El equipo cuenta con 8 personas
- Operarios eventuales. Personal discontinuo encargado de complementar las actividades propias de la estacionalidad en la actividad industrial.

Por lo tanto, establecida la plantilla con la que cuenta la empresa se determinan los sueldos brutos anuales de cada uno para obtener el coste conjunto de la partida:

TABLA 11: CUADRO RESUMEN SALARIOS BRUTOS

Puerto de trabajo	Cantidad	Salario bruto año	Total
Director	1	45,000.00 €	45,000.00 €
Responsable producción	1	28,000.00 €	28,000.00 €
Responsable de calidad	1	28,000.00 €	28,000.00 €
Responsable comercial	1	28,000.00 €	28,000.00 €
Responsable equipo	3	23,000.00 €	69,000.00 €
Administrativo	1	20,000.00 €	20,000.00 €
Operarios	8	20,000.00 €	160,000.00 €
Total			378,000.00 €

Por lo que el coste de personal incluyendo los salarios el coste de la seguridad social asciende a: **413.400€**

3.2.2 SUMINISTROS: ENERGÍA ELÉCTRICA

El calculo se realiza en base al consumo y al peaje.

El consumo de la instalación es de 333.68 kW. Calculando un perfil de trabajo de 8 horas al día, 300 días al año.

Consumo anual= 800.832 kWh/año

Coste anual (Precio promedio 0.0636 €/kWh)= 50.905,87 €

Coste peaje (Potencia +Energía= 0.615376 €/kW/año) = 205.34 €

Por lo que el consumo total asciende a: **51.111,21 €**

3.2.3 SUMINISTROS: AGUA

El consumo de la instalación es de 3,97 l/s, Realizando una base de consumo de 2 horas/día, durante 300 días /año.

Consumo anual: 12.862.800 l/año

Coste anual (Precio promedio 0.75€/m^3) = **9.647,1 €**

3.2.4 MANTENIMIENTO

Se considera un 1% del coste total de los 911.048,35 € que supone el conjunto de equipos y maquinaria con los que cuenta la fábrica.

Por lo que el coste debido a mantenimiento asciende a: **9.110,48**

3.2.5 SEGUROS

El seguro contratado para cubrir la obra civil y accidentes posibles de los trabajadores asciende a: **18.000€**

3.2.6 MATERIAS PRIMAS

La planta realiza el procesado completo de las nueces provenientes de os cultivos propiedad del promotor, estimado en 140.000 kg/año. La adquisición de este producto supone una facturación de la mercancía al igual que el resto de materia prima, pero con un 30 % de valor inferior.

Refleja en la siguiente tabla la estimación de compra de materia prima:

TABLA 12: ESTIMACIÓN COMPRA MATERIA PRIMA

	Precio promedio (€/kg)	Consumo anual (kg)	Coste anual (€)
Nuez origen del proveedor	1.155	140000	161,700.00 €
Nuez comprada a externo	1.65	210000	346,500.00 €
		Total	508,200.00 €

El coste total asciende a: **508.200 €**

3.2.7 MATERIAL AUXILIAR

El pago que va a tener la industria en material auxiliar función de la producción se expresa a continuación:

TABLA 13: ESTIMACIÓN COSTE MATERIAL AUXILIAR

	Precio promedio (€/kg)	Consumo anual (kg o unidad)	Coste anual (€)
Malla tubular extruida	3.25	859	2,791.75 €
Sacos de rafia	3.12	489	1,525.68 €
Bolsas PET	3.68	256	942.08 €
Bolsa lamina PP	4.58	354	1,621.32 €
Botella y tapón (unidades)	0.9	10000	9,000.00 €
Etiquetas	0.001	600000	600.00 €
Cajas de cartón	0.75	50000	37,500.00 €
Film paletizado	3.25	120	390.00 €
Palet	6	350	2,100.00 €
		Total	56,470.83 €

El coste total asciende a **56.470,83 €**

3.2.8 MARKETING

Se estima un coste anual en publicidad de **8.500** €, el cual incluye creación de carteles, participación en ferias, etc.

3.2.9 LIMPIEZA DE LAS INSTALACIONES

Los trabajos de limpiezas son desempeñados por los propios operarios de la fábrica. Para productos de limpieza necesarios se destinan **2000 €.**

3.2.10 SEGURIDAD ALIMENTARIA

Con el fin de obtener certificaciones alimentarias auditadas, las operaciones derivadas para la obtención ascienden a un total de **3000 €.**

3.2.11 INMOVILIZADO INMATERIAL

Se estima que cada año se dedique una partida de **1500** €/año para el inmovilizado inmaterial, el cual se puede corresponder con las aplicaciones informáticas, licencias, marcas, etc.

3.2.12 INMOVILIZADO MATERIAL

Se estima que cada año se dedique una partida de **3750** €/año para material elemental, como puede ser vestimenta de trabajo, mobiliario, móviles, material de oficina y laboratorio etc.

TOTAL DE GASTOS ORDINARIOS: 1.084.689,62 €

3.3 PAGOS EXTRAORDINARIOS

La vida útil de la maquinaria es de 10 años, de este modo, en ese momento se deberá sustituir, lo cual supondrá un gasto extraordinario. Se estima un incremento de su valor del 30%.

Coste de los pagos extraordinarios: 1.184.362,85 €

TOTAL DE GASTOS EXTRAORDINARIOS: 1.184.362,85 €

4. DESGLOSE DE COBROS

4.1 COBROS ORDINARIOS

Se establecen distintos precios de venta enfocados a la calidad del cliente.

Para clientes que requieren un precio más agresivo como distribuidores o industria de nivel A, el precio de la nuez entera seca se estima en 4 €/kg de media para los distintos calibres, la nuez seca en grano un precio medio de 7.5 €/kg y para el aceite se adquiere por 15 €/l.

Para los clientes minoristas o distribuidores catalogados de nivel B el precio de venta se incrementa un 15 % respecto a la base de clientes B.

Para los productos vendidos en tienda por medio de canal B2C el precio se incrementa un 25% respecto a la base de clientes A.

El portfolio de venta se estima en un 60% de venta para clientes A, 35% para clientes B y un 5% para venta en tienda.

Por lo que los ingresos por cobros ordinarios se reflejan a continuación:

TABLA 14: RESUMEN DE COBROS EN BASE AL TIPO DE CLIENTE Y TIPO DE PRODUCTO

	kg o l	Tipo de cliente	€/kg o €/l	Total
Nuez entrea seca	103765	A	4.00	249,036.00 €
		B	7.50	466,942.50 €
		B2C	15.00	933,885.00 €
Nuez seca en grano	63000	A	4.60	101,430.00 €
		B	8.63	190,181.25 €
		B2C	17.25	380,362.50 €
Aceite	21596	A	5.00	5,399.00 €
		B	9.38	10,123.13 €
		B2C	18.75	20,246.25 €
			Total	2,357,605.63 €

TOTAL COBROS ORDINARIOS: 2.357.605,63 €.

A continuación, se detalla un escenario conservador de los ingresos por ventas a lo largo de los años, considerando que a los 5 años se prevé que la venta sea del 80 % de la producción total prevista y que a los 7 años se alcance el objetivo del 100 % de producción:

Año 1: 1.414.563,38 €

Año 2: 1.532.443,66 €

Año3: 1.650.323,94 €

Año 4: 1.768.204,22 €

Año 5: 1.886.084,5 €

Año 6: 2.121.845,06 €

Año 7 y siguientes: 2.357.605,63 €

4.2 COBROS EXTRAORDINARIOS

Basado en el valor residual de la maquinaria y OC.

Se puede suponer que contamos con que al finalizarse la vida útil del proyecto la maquinaria tendrá un valor del 10 % del valor inicial y se renovará cada 10 años.

Se considera que al final de la vida útil del proyecto la obra civil contará con un valor residual correspondiente con el 15 % del valor inicial, con respecto al presupuesto de ejecución material.

TABLA 15: CUADRO RESUMEN COBROS EXTRAORDINARIOS

	Maquinaria	OC	Total
Año 10	91,104.84 €		91,104.84 €
Año 20	91,104.84 €		91,104.84 €
Año 25	136,657.25 €	521,003.49 €	657,660.74 €

5. EVALUACIÓN ECONÓMICA

La evaluación económica de la industria se llevará a cabo a partir del software Excel y teniendo en cuenta una serie de factores, como el tipo de financiación y las tasas anuales y de actualización. Como resultado, se obtendrán los principales indicadores económicos: Valor Actual Neto (VAN), Relación Beneficio/inversión (B/I), Tasa Interna de Rendimiento (TIR) y Plazo de Recuperación (PAYBACK).

5.1 TIPOS DE FINANCIACIÓN

La financiación de una empresa comprende los diversos recursos con los que debe contar para poder hacer frente a todos los gastos derivados de la propia actividad, así como de los gastos iniciales en concepto de inversión.

Existen dos alternativas para obtener los recursos necesarios:

- Supuesto 1. Financiación propia o interna: es aquel modo de financiación en el que el empresario utiliza directamente sus recursos o capital propio para realizar la inversión. Durante el funcionamiento de la empresa, la empresa se autofinancia con lo obtenido de su actividad o de las aportaciones de los socios.
- Supuesto 2. Financiación ajena o externa: son aquellos recursos que la empresa obtiene de terceros, ya sea accionistas, proveedores, clientes, entidades bancarias, etc. Con este tipo de financiación se financiarían el 80% de la inversión, a devolver en un plano de 10 años y con un tipo de interés compuesto del 4.5%. Un prestamos de 4,216,654.58 € con un monto total de 6,546,752.42 € a devolver en modalidad constante de capital.

5.2 TASAS ANUALES Y DE ACTUALIZACIÓN

- Inflación:2,4%
- Incremento de cobros: 3,58%
- Incremento de pagos: 1,55%
- Tasa de actualización: 5%

5.3 INDICADORES ECONÓMICOS. CRITERIOS DE RENTABILIDAD

5.3.1 VALOR ACTUAL NETO (VAN)

Indica la ganancia o la rentabilidad neta generada por el proyecto. Se puede describir como la diferencia entre lo que el inversor da a la inversión (K) y lo que la inversión devuelve al inversor (Rj).

Cuando un proyecto tiene un VAN mayor que cero, se dice que para el interés elegido resulta viable desde el punto de vista financiero. Se calcula mediante la expresión:

$$VAN = \sum_{t=1}^{n} \frac{FC_t}{(1+r)^t} - I_o$$

Donde:

FC_t = Flujo de caja en el período t

r = Tasa de descuento o costo de capital

t = Número de período (1, 2, 3, …, n)

n = Número total de períodos

I_0 = Inversión inicial

5.3.2 RELACIÓN BENEFICIO/INVERSIÓN (B/I)

Mide el cociente entre el VAN y la cifra de inversión (K) e indica la ganancia neta generada por el proyecto por cada unidad monetaria invertida. A mayor B/I más interesa la inversión.

$$\frac{B}{I} = \frac{VAN}{k}$$

5.3.3 PLAZO DE RECUPERACIÓN (PAY-BACK)

Es el número de años que transcurren entre el inicio del proyecto hasta que la suma de los cobros actualizados se hace exactamente igual a la suma de los pagos actualizados. La inversión es más interesante cuanto más reducido sea su plazo de recuperación

5.3.4 TASA DE RENDIMIENTO INTERNO (TIR)

Mide la rentabilidad interna que va a tener la inversión considerando que se produce un pago de la inversión y que se van a generar nuevos recursos a través de esa inversión.

El TIR es el tipo de interés que hace el VAN de una inversión igual a cero.

6. RESULTADOS

6.1 SUPUESTO 1: FINANCIACIÓN PROPIA

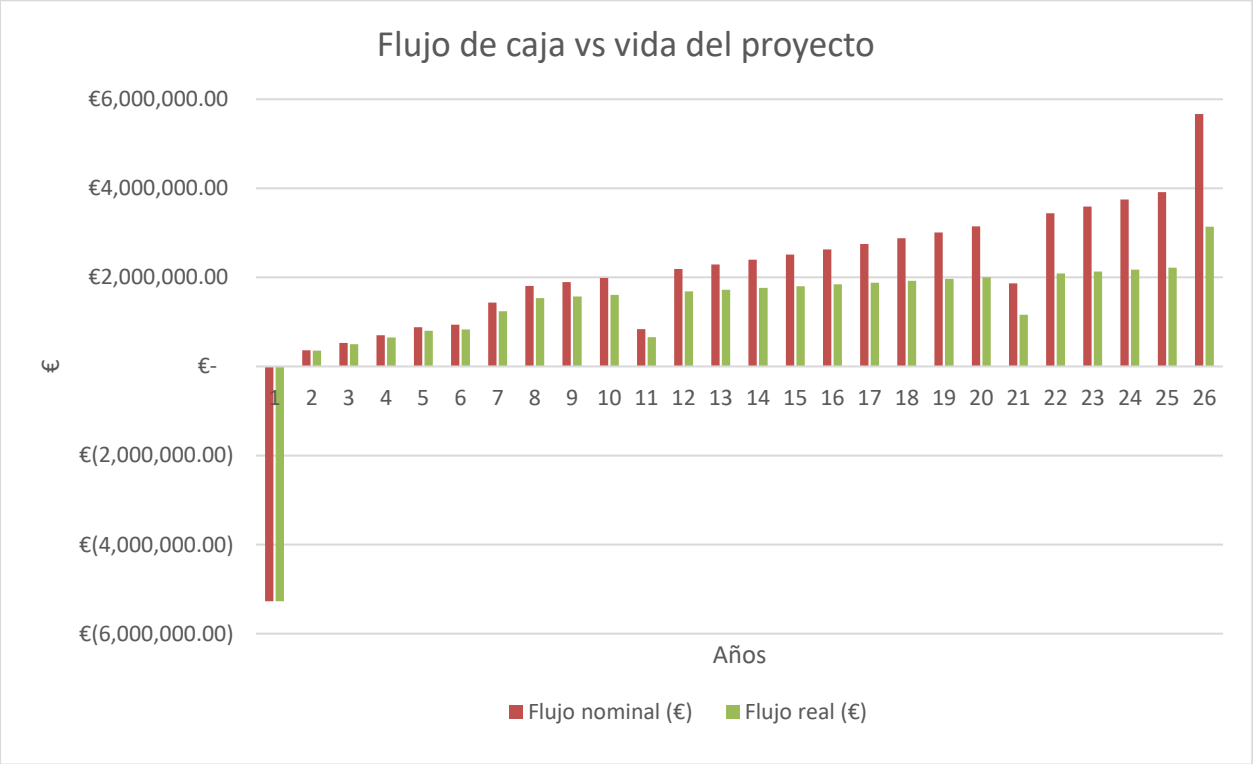
A continuación, se exponen los flujos anuales:

TABLA 16: FLUJOS ANUALES CON FINANCIACIÓN PROPIA

Año	Cobros		Pagos		Flujos anuales		Var. Flujo acumulado
	Ordinarios	Extraord.	Ordinarios	Extraord.	Final	Inicial	
0				5,270,818.23 €	- 5,270,818.23 €		- 5,270,818.23 €
1	1,465,204.75 €		1,101,502.31 €		363,702.44 €		- 4,907,115.79 €
2	1,644,130.67 €		1,118,575.59 €		525,555.07 €		- 4,381,560.72 €
3	1,833,989.82 €		1,135,913.52 €		698,076.30 €		- 3,683,484.42 €
4	2,035,335.70 €		1,153,520.18 €		881,815.52 €		- 2,801,668.90 €
5	2,108,200.71 €		1,171,399.74 €		936,800.98 €		- 1,864,867.92 €
6	2,620,409.15 €		1,189,556.43 €		1,430,852.72 €		- 434,015.20 €
7	3,015,799.79 €		1,207,994.56 €		1,807,805.23 €		1,373,790.03 €
8	3,123,765.42 €		1,226,718.48 €		1,897,046.95 €		3,270,836.98 €
9	3,235,596.23 €		1,245,732.61 €		1,989,863.61 €		5,260,700.59 €
10	3,351,430.57 €	129,509.17 €	1,265,041.47 €	1,381,287.41 €	834,610.86 €		6,095,311.45 €
11	3,471,411.78 €		1,284,649.61 €		2,186,762.17 €		8,282,073.63 €
12	3,595,688.33 €		1,304,561.68 €		2,291,126.65 €		10,573,200.27 €
13	3,724,413.97 €		1,324,782.38 €		2,399,631.58 €		12,972,831.86 €
14	3,857,747.99 €		1,345,316.51 €		2,512,431.48 €		15,485,263.33 €
15	3,995,855.37 €		1,366,168.92 €		2,629,686.45 €		18,114,949.78 €
16	4,138,906.99 €		1,387,344.54 €		2,751,562.45 €		20,866,512.23 €
17	4,287,079.86 €		1,408,848.38 €		2,878,231.48 €		23,744,743.72 €

Año	Cobros		Pagos		Flujos anuales		Var. Flujo acumulado
	Ordinarios	Extraord.	Ordinarios	Extraord.	Final	Inicial	
18	4,440,557.32 €		1,430,685.53 €		3,009,871.79 €		26,754,615.51 €
19	4,599,529.27 €		1,452,861.15 €		3,146,668.12 €		29,901,283.63 €
20	4,764,192.42 €	184,102.46 €	1,475,380.50 €	1,610,954.71 €	1,861,959.66 €		31,763,243.29 €
21	4,934,750.51 €		1,498,248.90 €		3,436,501.61 €		35,199,744.90 €
22	5,111,414.57 €		1,521,471.76 €		3,589,942.82 €		38,789,687.72 €
23	5,294,403.22 €		1,545,054.57 €		3,749,348.65 €		42,539,036.37 €
24	5,483,942.85 €		1,569,002.91 €		3,914,939.94 €		46,453,976.31 €
25	5,680,268.01 €	1,584,526.78 €	1,593,322.46 €		5,671,472.33 €		52,125,448.63 €

Se representan mediante gráfico los flujos anuales:



GRÁFICA 1: FLUJO DE CAJA CON FINANCIACIÓN PROPIA

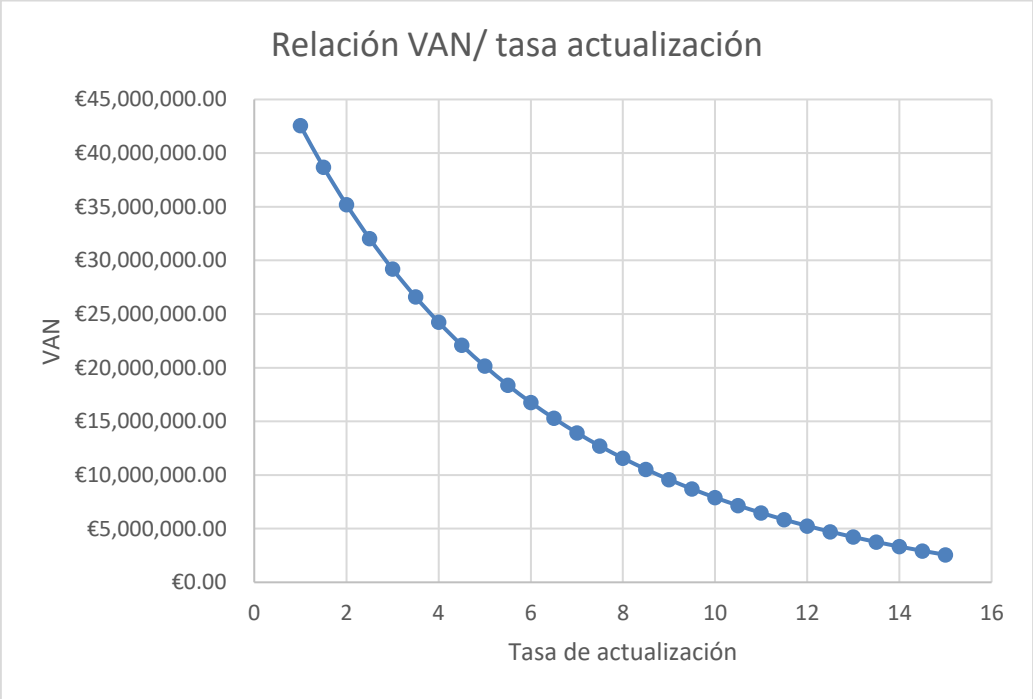
El TIR, VAN, plazo de recuperación de la inversión y la relación beneficio/inversión se recogen en la siguiente tabla, siendo calculados para diferentes valores de tasa de actualización:

Tasa interna de rendimiento (TIR) (%): 21.34%

TABLA 17: ESTUDIO DE LA MODIFICACIÓN DE LA TASA DE ACTUALIZACIÓN CON FINANCIACIÓN PROPIA

Tasa actualización (%)	Valos actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Beneficio/Inversión (VAN/Inv.)
1	43,087,946.05 €	7	8.17
1.5	39,221,124.40 €	7	7.44
2	35,727,102.32 €	7	6.78
2.5	32,566,181.59 €	7	6.18
3	29,703,216.58 €	7	5.64
3.5	27,107,060.67 €	7	5.14
4	24,750,083.45 €	7	4.70
4.5	22,607,749.07 €	7	4.29
5	20,658,247.82 €	8	3.92
5.5	18,882,173.76 €	8	3.58
6	17,262,242.62 €	8	3.28
6.5	15,783,044.38 €	8	2.99
7	14,430,826.44 €	8	2.74
7.5	13,193,303.10 €	8	2.50
8	12,059,488.29 €	8	2.29
8.5	11,019,548.30 €	8	2.09
9	10,064,672.28 €	8	1.91
9.5	9,186,958.05 €	9	1.74
10	8,379,311.45 €	9	1.59
10.5	7,635,357.44 €	9	1.45
11	6,949,361.64 €	9	1.32
11.5	6,316,160.93 €	9	1.20
12	5,731,101.98 €	9	1.09
12.5	5,189,986.91 €	10	0.98
13	4,689,025.00 €	10	0.89
13.5	4,224,789.94 €	11	0.80
14	3,794,181.81 €	11	0.72
14.5	3,394,393.33 €	11	0.64
15	3,022,879.78 €	11	0.57

La gráfica de relación VAN y tasa de actualización es la siguiente:



GRÁFICA 2: RELACIÓN VAN CON LA TASA DE ACTUALIZACIÓN CON FINANCIACIÓN PROPIA

A la vista de los resultados y teniendo en cuenta la tasa de actualización del 5% referenciada anteriormente, se concluye que el proyecto es viable, ya que para este valor:

VAN: 20,658,247.82 €

Relación Beneficio/interés: 3.92

Tiempo de recuperación: 8 años

6.1.1 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

El análisis de sensibilidad consiste en determinar la influencia que tienen posibles variaciones de los valores de los parámetros que definen la inversión (pago de inversión, vida del proyecto, etc.) sobre los índices que miden la rentabilidad financiera del proyecto (VAN o TIR).

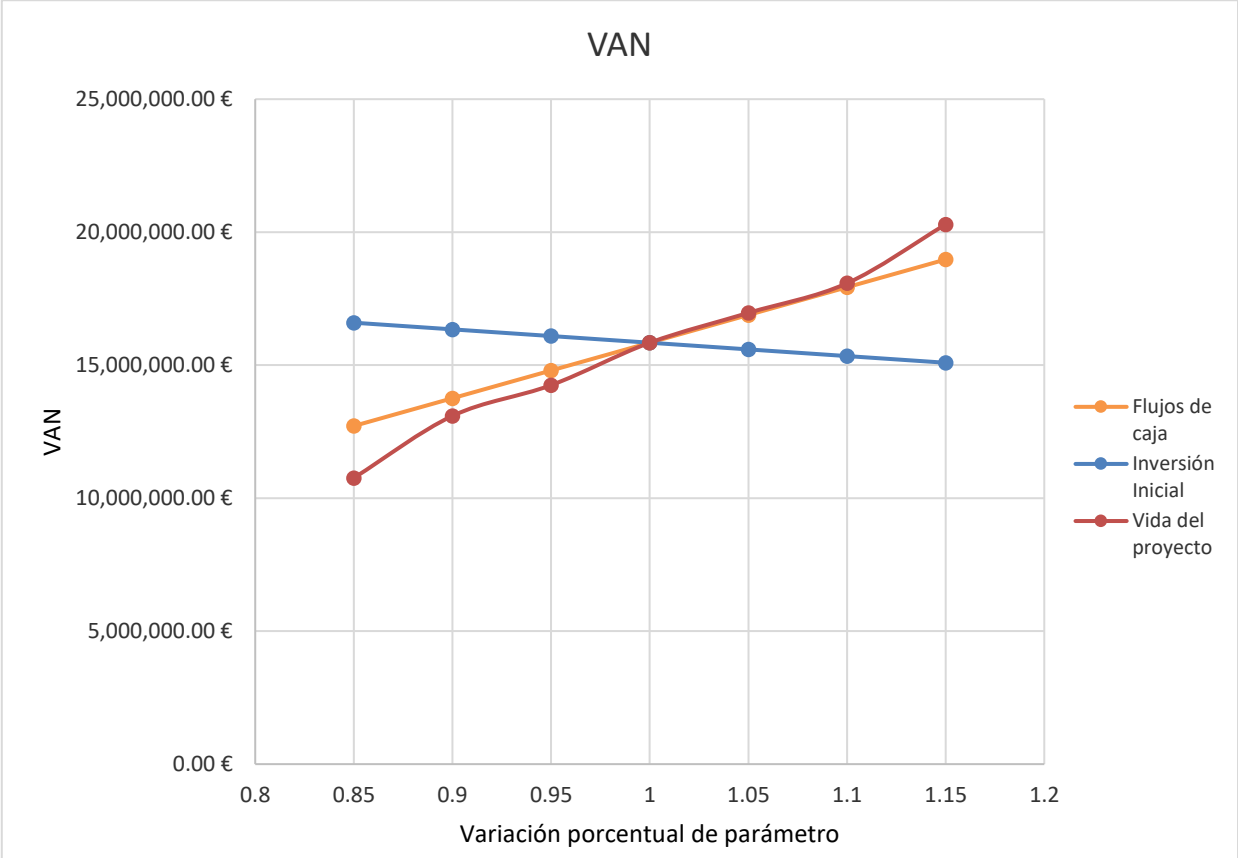
Los parámetros de estudio son el valor de la inversión inicial, el flujo de caja y el tiempo de vida del proyecto, tomándose fluctuaciones los parámetros en 5 puntos

porcentuales por lectura superior e inferior y en cuanto a la vida del proyecto se realiza en años naturales por redondeo de dicha variación porcentual. Así, se obtiene un conjunto de combinaciones posibles, cada una de las cuales tendrá su valoración económica. La combinación que reúna el mínimo coste de inversión, máximo flujo de caja y máxima vida útil proporcionará la mayor rentabilidad posible al proyecto, mientras que la que reúna el máximo coste de la inversión, mínimo flujo de caja y mínima vida útil hará que el proyecto alcance su mínima rentabilidad.

En el análisis se considera una tasa de actualización del 5% resultando el TIR y el VAN:

TABLA 18: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL VAN CON FINANCIACIÓN PROPIA

VAN	Variación %	0.85	0.9	0.95	1	1.05	1.1	1.15
Flujos de caja		16,806,536.61 €	18,090,440.35 €	19,374,344.08 €	20,658,247.82 €	21,942,151.55 €	23,226,055.29 €	24,509,959.02 €
Inversión Inicial		21,411,221.85 €	21,160,230.50 €	20,909,239.16 €	20,658,247.82 €	20,407,256.47 €	20,156,265.13 €	19,905,273.78 €
Vida del proyecto		15,575,771.08 €	16,744,553.45 €	19,063,198.77 €	20,658,247.82 €	21,800,782.31 €	22,936,244.14 €	25,551,866.43 €

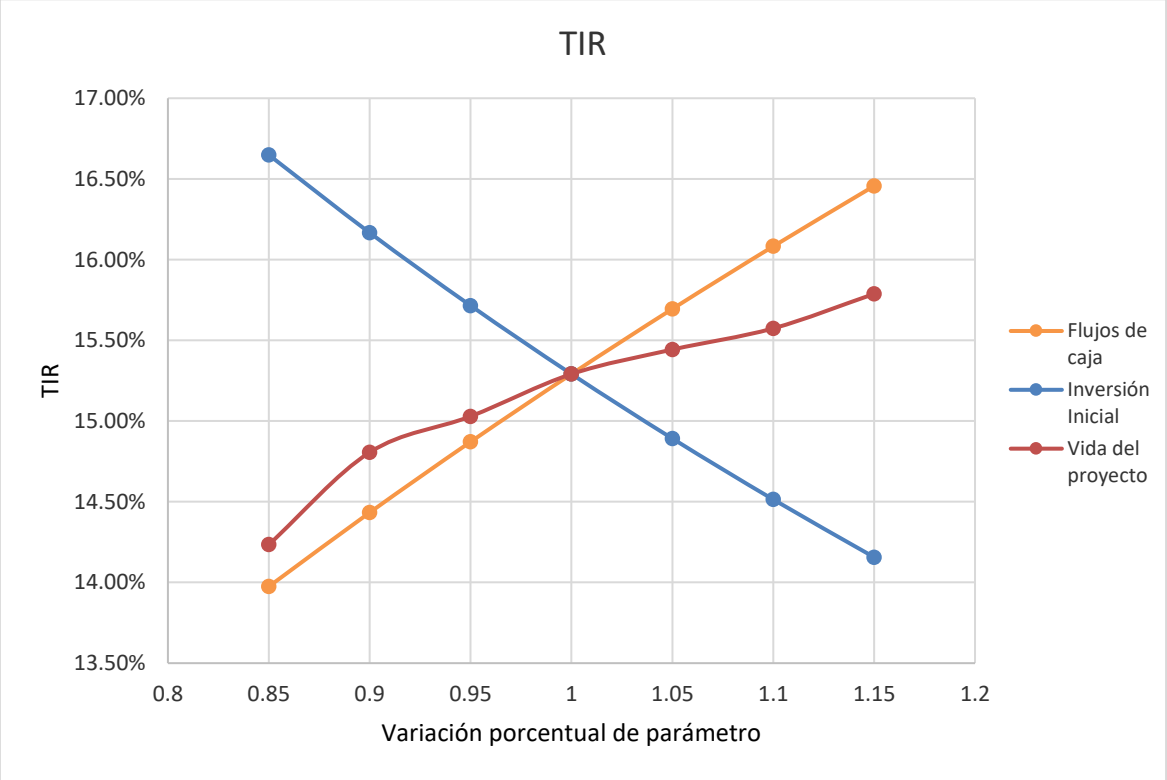


GRÁFICA 3: ANÁLISIS SENSIBILIDAD VAN CON FINANCIACIÓN PROPIA

TIR:

TABLA 19: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL TIR CON FINANCIACIÓN PROPIA

TIR	Variación %	0.85	0.9	0.95	1	1.05	1.1	1.15
Flujos de caja		19.12%	19.88%	20.62%	21.34%	22.04%	22.73%	23.41%
Inversión Inicial		23.76%	22.88%	22.08%	21.34%	20.65%	20.02%	19.42%
Vida del proyecto		20.82%	21.11%	21.21%	21.34%	21.41%	21.48%	21.59%



GRÁFICA 4: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL TIR CON FINANCIACIÓN PROPIA

Se que se trata de una inversión viable en todas las situaciones estudiadas, puesto que la TIR es superior al coste de oportunidad antes definido (5 %) y el valor del VAN es positivo en todas ellas.

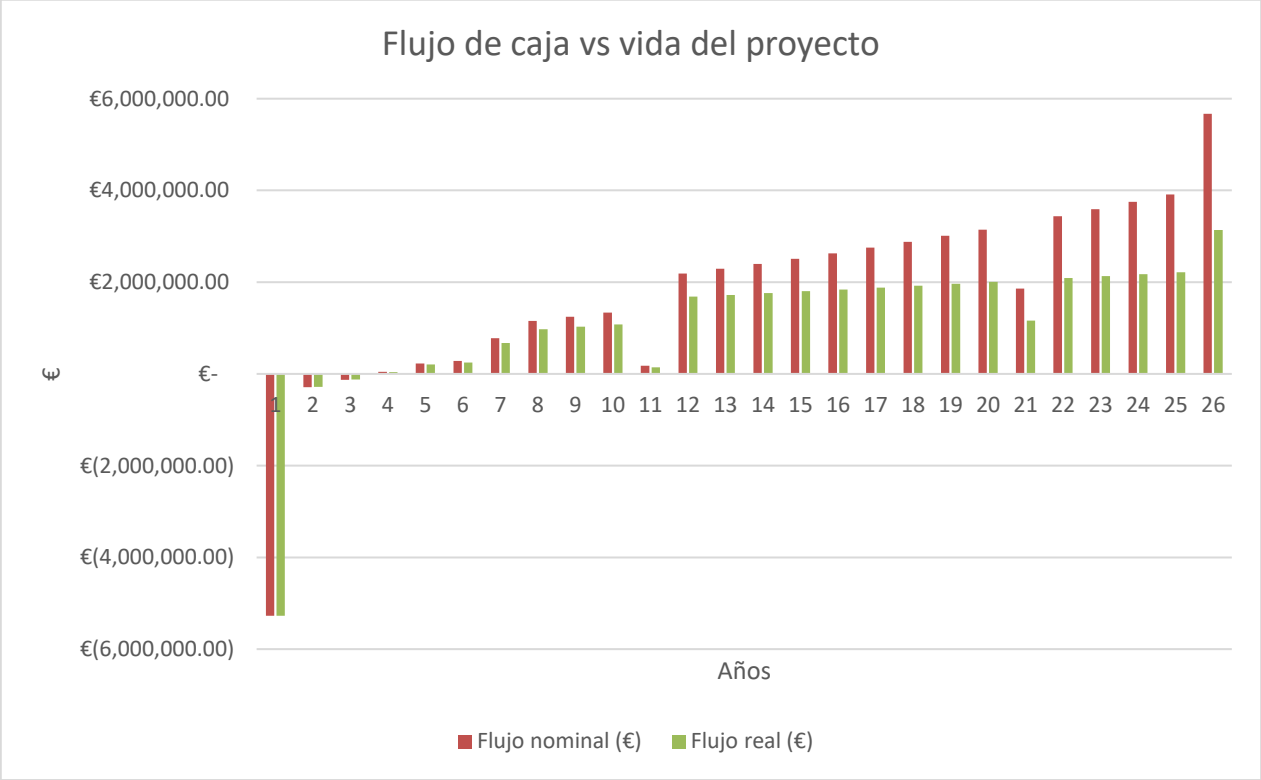
6.2 SUPUESTO 2: FINANCIACIÓN AJENA

A continuación, se exponen los flujos anuales:

TABLA 20: FLUJOS ANUALES CON FINANCIACIÓN AJENA

Año	Cobros		Pagos		Flujos		Var. Flujo acumulado
	Ordinarios	Extraord.	Ordinarios	Extraord.	Final	Inicial	
0				5,270,818.23 €	- 5,270,818.23 €		- 5,270,818.23 €
1	1,465,204.75 €		1,101,502.31 €	654,675.24 €	- 290,972.80 €		- 5,561,791.03 €
2	1,644,130.67 €		1,118,575.59 €	654,675.24 €	- 129,120.17 €		- 5,690,911.20 €
3	1,833,989.82 €		1,135,913.52 €	654,675.24 €	43,401.06 €		- 5,647,510.14 €
4	2,035,335.70 €		1,153,520.18 €	654,675.24 €	227,140.28 €		- 5,420,369.87 €
5	2,108,200.71 €		1,171,399.74 €	654,675.24 €	282,125.73 €		- 5,138,244.13 €
6	2,620,409.15 €		1,189,556.43 €	654,675.24 €	776,177.48 €		- 4,362,066.65 €
7	3,015,799.79 €		1,207,994.56 €	654,675.24 €	1,153,129.99 €		- 3,208,936.67 €
8	3,123,765.42 €		1,226,718.48 €	654,675.24 €	1,242,371.71 €		- 1,966,564.96 €
9	3,235,596.23 €		1,245,732.61 €	654,675.24 €	1,335,188.37 €		- 631,376.59 €
10	3,351,430.57 €	129,509.17 €	1,265,041.47 €	2,035,962.65 €	179,935.62 €		- 451,440.97 €
11	3,471,411.78 €		1,284,649.61 €		2,186,762.17 €		1,735,321.21 €
12	3,595,688.33 €		1,304,561.68 €		2,291,126.65 €		4,026,447.85 €
13	3,724,413.97 €		1,324,782.38 €		2,399,631.58 €		6,426,079.44 €
14	3,857,747.99 €		1,345,316.51 €		2,512,431.48 €		8,938,510.91 €
15	3,995,855.37 €		1,366,168.92 €		2,629,686.45 €		11,568,197.36 €
16	4,138,906.99 €		1,387,344.54 €		2,751,562.45 €		14,319,759.81 €
17	4,287,079.86 €		1,408,848.38 €		2,878,231.48 €		17,197,991.30 €
18	4,440,557.32 €		1,430,685.53 €		3,009,871.79 €		20,207,863.09 €
19	4,599,529.27 €		1,452,861.15 €		3,146,668.12 €		23,354,531.21 €
20	4,764,192.42 €	184,102.46 €	1,475,380.50 €	1,610,954.71 €	1,861,959.66 €		25,216,490.87 €
21	4,934,750.51 €		1,498,248.90 €		3,436,501.61 €		28,652,992.48 €
22	5,111,414.57 €		1,521,471.76 €		3,589,942.82 €		32,242,935.30 €
23	5,294,403.22 €		1,545,054.57 €		3,749,348.65 €		35,992,283.95 €
24	5,483,942.85 €		1,569,002.91 €		3,914,939.94 €		39,907,223.89 €
25	5,680,268.01 €	1,584,526.78 €	1,593,322.46 €		5,671,472.33 €		45,578,696.21 €

Se representan mediante gráfico los flujos anuales:



GRÁFICA 5: FLUJO DE CAJA CON FINANCIACIÓN AJENO

El TIR, VAN, plazo de recuperación de la inversión y la relación beneficio/inversión se recogen en la siguiente tabla, siendo calculados para diferentes valores de tasa de actualización:

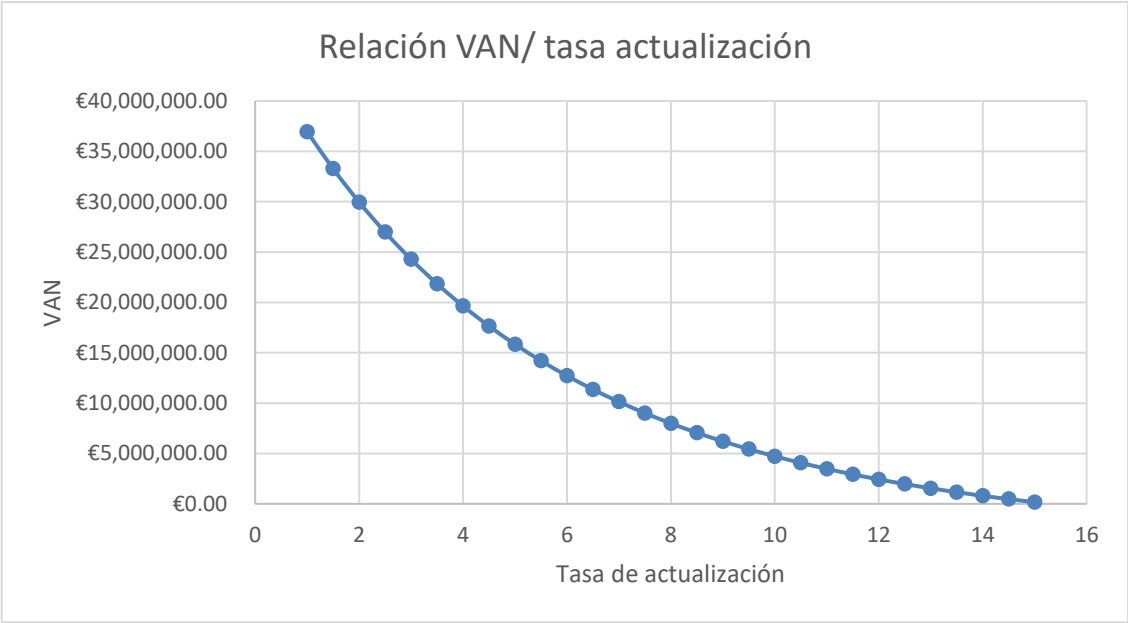
Tasa interna de rendimiento (TIR) (%): 14.23%

TABLA 21: ESTUDIO DE LA MODIFICACIÓN DE LA TASA DE ACTUALIZACIÓN CON FINANCIACIÓN AJENA

Tasa actualización (%)	VAN (%)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benef/Invers (B/I)
1	36,948,709.83 €	11	35.05
1.5	33,272,813.17 €	11	31.56
2	29,961,733.68 €	11	28.42
2.5	26,976,172.25 €	11	25.59
3	24,281,359.68 €	11	23.03
3.5	21,846,504.54 €	12	20.72
4	19,644,311.67 €	12	18.63

Tasa actualización (%)	VAN (%)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benef/Invers (B/I)
4.5	17,650,561.81 €	12	16.74
5	15,843,744.31 €	12	15.03
5.5	14,204,735.84 €	12	13.47
6	12,716,519.25 €	12	12.06
6.5	11,363,937.18 €	13	10.78
7	10,133,476.02 €	13	9.61
7.5	9,013,076.25 €	13	8.55
8	7,991,965.91 €	13	7.58
8.5	7,060,514.08 €	14	6.70
9	6,210,102.00 €	14	5.89
9.5	5,433,009.54 €	14	5.15
10	4,722,315.13 €	15	4.48
10.5	4,071,807.39 €	15	3.86
11	3,475,907.24 €	16	3.30
11.5	2,929,598.86 €	16	2.78
12	2,428,368.83 €	17	2.30
12.5	1,968,152.08 €	17	1.87
13	1,545,284.06 €	18	1.47
13.5	1,156,458.36 €	19	1.10
14	798,689.03 €	21	0.76
14.5	469,277.14 €	22	0.45
15	165,781.03 €	24	0.16

La gráfica de relación VAN y tasa de actualización es la siguiente:



GRÁFICA 6: RELACIÓN VAN CON LA TASA DE ACTUALIZACIÓN CON FINANCIACIÓN AJENA

A la vista de los resultados y teniendo en cuenta la tasa de actualización del 5% referenciada anteriormente, se concluye que el proyecto es viable, ya que para este valor:

VAN: 15,843,744.31 €

Relación Beneficio/interés: 3.01

Tiempo de recuperación: 12 años.

6.2.1 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

El análisis de sensibilidad consiste en determinar la influencia que tienen posibles variaciones de los valores de los parámetros que definen la inversión (pago de inversión, vida del proyecto, etc.) sobre los índices que miden la rentabilidad financiera del proyecto (VAN o TIR).

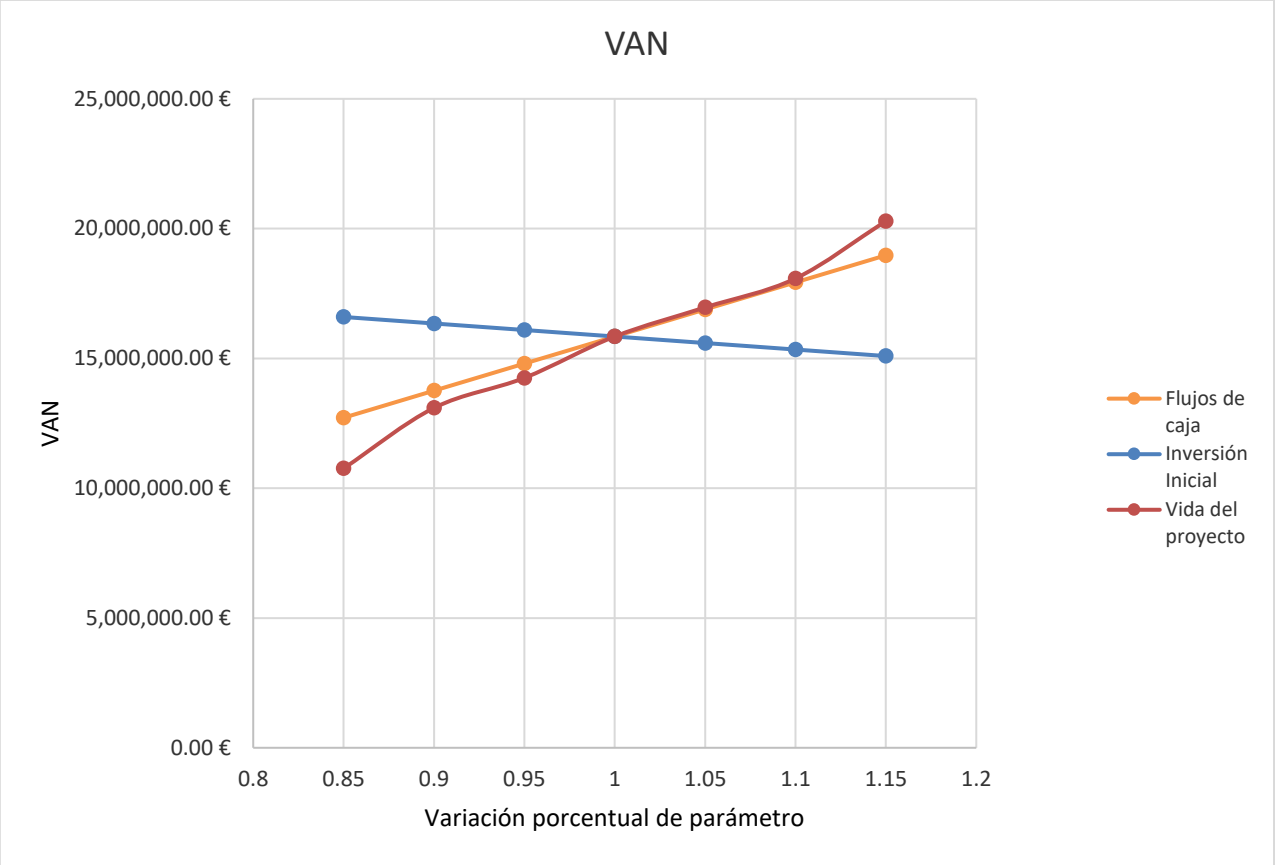
Los parámetros de estudio son el valor de la inversión inicial, el flujo de caja y el tiempo de vida del proyecto, tomándose fluctuaciones los parámetros en 5 puntos porcentuales por lectura superior e inferior y en cuanto a la vida del proyecto se realiza en años naturales por redondeo de dicha variación porcentual. Así, se obtiene un

conjunto de combinaciones posibles, cada una de las cuales tendrá su valoración económica. La combinación que reúna el mínimo coste de inversión, máximo flujo de caja y máxima vida útil proporcionará la mayor rentabilidad posible al proyecto, mientras que la que reúna el máximo coste de la inversión, mínimo flujo de caja y mínima vida útil hará que el proyecto alcance su mínima rentabilidad.

En el análisis se considera una tasa de actualización del 5% resultando el TIR y el VAN:

TABLA 22: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL VAN CON FINANCIACIÓN AJENA

VAN	Variación %	0.85	0.9	0.95	1	1.05	1.1	1.15
Flujos de caja		12,714,208.63 €	13,757,387.19 €	14,800,565.75 €	15,843,744.31 €	16,886,922.87 €	17,930,101.43 €	18,973,279.99 €
Inversión Inicial		16,596,718.34 €	16,345,727.00 €	16,094,735.65 €	15,843,744.31 €	15,592,752.96 €	15,341,761.62 €	15,090,770.27 €
Vida del proyecto		10,761,267.58 €	13,092,602.65 €	14,248,695.26 €	15,843,744.31 €	16,965,058.16 €	18,080,309.86 €	20,291,729.44 €

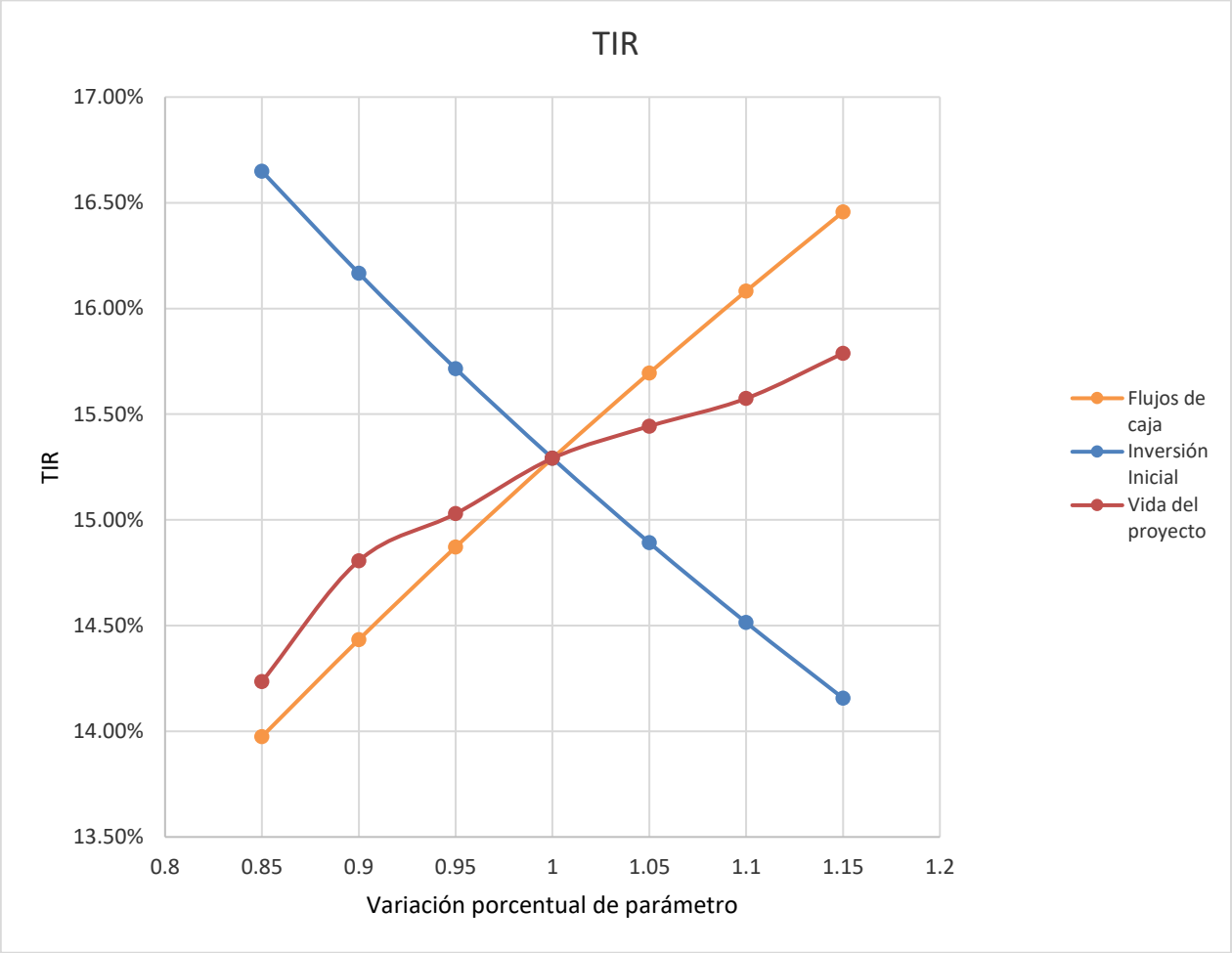


GRÁFICA 7: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL VAN CON FINANCIACIÓN AJENA

TIR:

TABLA 23: SENSIBILIDAD DEL TIR CON FINANCIACIÓN AJENA

TIR	Variación %	0.85	0.9	0.95	1	1.05	1.1	1.15
Flujos de caja		13.97 %	14.43 %	14.87 %	15.29 %	15.69 %	16.08 %	16.46 %
Inversión Inicial		16.65 %	16.17 %	15.72 %	15.29 %	14.89 %	14.51 %	14.16 %
Vida del proyecto		14.23 %	14.81 %	15.03 %	15.29 %	15.44 %	15.57 %	15.79 %



GRÁFICA 8: SENSIBILIDAD DEL TIR CON FINANCIACIÓN AJENA

Se que se trata de una inversión viable en todas las situaciones estudiadas, puesto que la TIR es superior al coste de oportunidad antes definido (5 %) y el valor del VAN es positivo en todas ellas.

MEMORIA

Anejo 11: Justificación de precios

Alumno: Raúl Lobo Andrés
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA)- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de Grado de las Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ÍNDICE ANEJO 11

Cuadro de mano de obra……..3

Cuadro de maquinaria……4

Cuadro de materiales……5

Cuadro de mano de obra

Núm.	Código	Denominación de la mano de obra	Precio	Horas		Total
1	mo055	Oficial 1ª cristalero.	20,790	1,717	h	35,69
2	mo047	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	20,320	1.020,514	h	20.510,27
3	mo043	Oficial 1ª ferrallista.	20,320	131,991	h	2.681,08
4	mo045	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	20,320	22,508	h	453,79
5	mo110	Ayudante cristalero.	20,300	1,717	h	34,88
6	mo049	Oficial 1ª montador de muro cortina.	20,030	483,231	h	9.679,04
7	mo011	Oficial 1ª montador.	20,030	94,412	h	1.890,48
8	mo008	Oficial 1ª fontanero.	20,030	217,557	h	4.356,52
9	mo003	Oficial 1ª electricista.	20,030	507,805	h	10.169,12
10	mo007	Oficial 1ª instalador de pararrayos.	20,030	16,029	h	321,06
11	mo053	Oficial 1ª montador de prefabricados interiores.	20,030	297,534	h	5.950,68
12	mo051	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	20,030	342,525	h	6.863,73
13	mo090	Ayudante ferrallista.	19,860	147,431	h	2.927,42
14	mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,860	104,339	h	2.073,76
15	mo094	Ayudante montador de estructura metálica.	19,860	797,195	h	15.940,55
16	mo018	Oficial 1ª cerrajero.	19,760	590,802	h	11.668,56
17	mo119	Oficial 1ª Seguridad y Salud.	19,510	139,394	h	2.712,11
18	mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil.	19,510	348,160	h	6.796,80
19	mo020	Oficial 1ª construcción.	19,510	264,055	h	5.150,92
20	mo029	Oficial 1ª aplicador de láminas impermeabilizantes.	19,510	541,852	h	10.567,47
21	mo059	Ayudante cerrajero.	19,120	728,731	h	13.932,60
22	mo080	Ayudante montador.	19,070	94,412	h	1.800,28
23	mo087	Ayudante construcción de obra civil.	19,070	348,160	h	6.643,20
24	mo096	Ayudante montador de muro cortina.	19,070	690,365	h	13.165,71
25	mo098	Ayudante montador de cerramientos industriales.	19,070	342,525	h	6.533,11
26	mo100	Ayudante montador de prefabricados interiores.	19,070	297,534	h	5.682,07
27	mo067	Ayudante aplicador de láminas impermeabilizantes.	19,070	541,852	h	10.324,85

Cuadro de mano de obra

Núm.	Código	Denominación de la mano de obra	Precio	Horas		Total
28	mo077	Ayudante construcción.	19,070	4,624	h	88,16
29	mo107	Ayudante fontanero.	19,030	191,734	h	3.648,02
30	mo106	Ayudante instalador de pararrayos.	19,030	16,029	h	305,03
31	mo102	Ayudante electricista.	19,030	431,451	h	8.215,50
32	mo112	Peón especializado construcción.	18,940	48,389	h	916,62
33	mo113	Peón ordinario construcción.	18,490	516,630	h	9.590,80
34	mo120	Peón Seguridad y Salud.	18,490	278,787	h	5.151,50

Cuadro de maquinaria

Núm.	Código	Denominación de la maquinaria	Precio	Cantidad		Total
1	mq02cia020j	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	118,140	48,074	h	5.672,96
2	mq02rov010c	Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 74 kW, de 7,42 t, anchura de trabajo 167,6 cm.	56,090	264,337	h	14.795,03
3	mq04cag010a	Camión con grúa de hasta 6 t.	54,950	0,206	h	11,32
4	mq01pan010a	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	44,630	274,066	h	12.227,56
5	mq01ret020b	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	40,510	98,777	h	4.000,91
6	mq05per010	Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía húmeda.	27,730	22,000	h	620,00
7	mq04dua020b	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	10,300	100,122	h	1.030,78
8	mq05pdm010b	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal.	7,660	59,402	h	454,97
9	mq05mai030	Martillo neumático.	4,530	62,700	h	284,14
10	mq05pdm010a	Compresor portátil eléctrico 2 m³/min de caudal.	4,230	3,298	h	13,95
11	mq02rop020	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,890	42,867	h	167,13
12	mq08sol020	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,390	451,479	h	1.504,93

Cuadro de materiales

Núm.	Código	Denominación del material	Precio	Cantidad		Total
1	mt37bcw197azea	Grupo de presión, formado por 4 bombas centrífugas electrónicas de 5 etapas, verticales, con rodetes, difusores y todas las piezas en contacto con el medio de impulsión de acero inoxidable, conexión en aspiración de 2", conexión en impulsión de 2", cierre mecánico independiente del sentido de giro, unidad de regulación electrónica para la regulación y conmutación de todas las bombas instaladas con variador de frecuencia integrado, con pantalla LCD para indicación de los estados de trabajo y de la presión actual y botón monomando para la introducción de la presión nominal y de todos los parámetros, memoria para historiales de trabajo y de fallos e interface para integración en sistemas GTC, motores de rotor seco con una potencia nominal total de 8,8 kW, 3770 r.p.m. nominales, alimentación trifásica (400V/50Hz), con protección térmica integrada y contra marcha en seco, protección IP55, aislamiento clase F, vaso de expansión de membrana de 8 l, válvulas de corte y antirretorno, presostato, manómetro, sensor de presión, bancada, colectores de acero inoxidable.	18.050,760	1,000	Ud	18.050,76
2	mt37bcw197aBfa	Grupo de presión, formado por 4 bombas centrífugas electrónicas de 6 etapas, verticales, con rodetes, difusores y todas las piezas en contacto con el medio de impulsión de acero inoxidable, conexión en aspiración de 2 1/2", conexión en impulsión de 2 1/2", cierre mecánico independiente del sentido de giro, unidad de regulación electrónica para la regulación y conmutación de todas las bombas instaladas con variador de frecuencia integrado, con pantalla LCD para indicación de los estados de trabajo y de la presión actual y botón monomando para la introducción de la presión nominal y de todos los parámetros, memoria para historiales de trabajo y de fallos e interface para integración en sistemas GTC, motores de rotor seco con una potencia nominal total de 8,8 kW, 3770 r.p.m. nominales, alimentación trifásica (400V/50Hz), con protección térmica integrada y contra marcha en seco, protección IP55, aislamiento clase F, vaso de expansión de membrana de 8 l, válvulas de corte y antirretorno, presostato, manómetro, sensor de presión, bancada, colectores de acero inoxidable.	18.050,760	1,000	Ud	18.050,76
3	mt37dpb200f	Cisterna horizontal para aprovechamiento de aguas pluviales, de polietileno de alta densidad, de 10000 l, con boca de acceso de 650 mm, tapa de alta resistencia. Boca de entrada y rebosadero sifónico con rejilla antirroedores, de 110 mm de diámetro, con filtro alojado en su interior y kit antirremolino, para enterrar.	4.720,970	1,000	Ud	4.720,97

Cuadro de materiales

Núm.	Código	Denominación del material	Precio	Cantidad		Total
4	mt35pci100s1s1	Batería automática de condensadores, para 136 kVAr de potencia reactiva, de 6 escalones con una relación de potencia entre condensadores de 1:2:2:2:2:2, para alimentación trifásica a 400 V de tensión y 50 Hz de frecuencia, compuesta por armario metálico con grado de protección IP21, de 615x400x1330 mm; condensadores; regulador de energía reactiva con pantalla de cristal líquido; contactores con bloque de preinserción y resistencia de descarga rápida; y fusibles de alto poder de corte.	4.256,310	1,000	Ud	4.256,31
5	mt26pes040f	Puerta seccional industrial, de 5x5 m, formada por panel sándwich, de 40 mm de espesor, de doble chapa de acero cincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA), juntas entre paneles y perimetrales de estanqueidad, guías laterales de acero galvanizado, herrajes de colgar, equipo de motorización, muelles de torsión, cables de suspensión, cuadro de maniobra con pulsador de control de apertura y cierre de la puerta y pulsador de parada de emergencia, sistema antipinzamiento para evitar el atrapamiento de las manos, en ambas caras y sistemas de seguridad en caso de rotura de muelle y de rotura de cable. Según UNE-EN 13241-1.	3.698,960	2,000	Ud	7.397,92
6	mt37dps040d	Depósito de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cilíndrico, de 4200 l, con boca de acceso de 560 mm de diámetro, aireador y rebosadero, para colocar en superficie.	2.620,820	1,000	Ud	2.620,82
7	mt41pea010eGa	Pararrayos tipo "PDC" con dispositivo de cebado electropulsante, avance en el cebado de 15 µs y radio de protección de 52 m para un nivel de protección 4 según DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad (CTE), de 1 m de altura, según UNE 21186.	1.508,730	1,000	Ud	1.508,73
8	mt37avp040aa	Válvula mezcladora termostática para regulación del caudal y la temperatura, de latón acabado cromado, caudal medio de 40 l/min a 3 bar de presión, presión máxima de trabajo de 6 bar, con mando de regulación del caudal y mando de regulación de la temperatura entre 30°C y 50°C, posibilidad de cambiar la orientación de las entradas y de la salida, entradas con codo y salida roscadas macho de 1/2" de diámetro, filtros y válvulas antirretorno, para instalar en superficie.	844,510	13,000	Ud	10.978,63
9	mt34lle110y	Luminaria lineal de techo, regulación DALI, con cuerpo de aluminio extruido de color blanco, de 56 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 50x3000x75 mm, con lámpara LED Dynamic LED, temperatura de color regulable entre 2700 y 6500 K, difusor de policarbonato opal color hielo, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 5541 lúmenes, grado de protección IP20.	582,560	27,000	Ud	15.729,12

Cuadro de materiales

Núm.	Código	Denominación del material	Precio	Cantidad		Total
10	mt35cgp020hs	Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 630 A, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP54 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102.	488,470	1,000	Ud	488,47
11	mt41paa060a	Contador mecánico de los impactos de rayo recibidos por el sistema de protección.	458,090	1,000	Ud	458,09
12	mt41paa040a	Trípode de anclaje para mástil, con placa base de 500x500x10 mm, de acero galvanizado en caliente, de 1 m de longitud, para fijar con tornillos a cubierta.	432,370	1,000	Ud	432,37
13	mt35ate010a	Electrodo dinámico para red de toma de tierra, de 28 mm de diámetro y 2,5 m de longitud, de larga duración, con efecto condensador.	327,260	1,000	Ud	327,26
14	mt11ras040ad	Arqueta sifónica registrable de polietileno de alta densidad, de 400 mm de diámetro nominal y 1,1 m de altura nominal, con boca de 400 mm de diámetro nominal, base con superficie lisa, dos entradas con manguito de unión con junta elástica, una de 250 mm de diámetro y una de 110 mm de diámetro y dos entradas, una de 250 mm de diámetro y una de 110 mm de diámetro, según UNE-EN 13598-1.	314,670	4,000	Ud	1.258,68
15	mt50spv021	Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm de diámetro, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, con puerta incorporada para acceso peatonal, de una hoja, de 0,90x2,00 m, incluso argollas para unión de postes y lengüetas para candado.	284,940	0,400	Ud	113,98
16	mt41paa070a	Vía de chispas, para mástil de antena y conexión a pletina de cobre estañado.	252,060	1,000	Ud	252,06
17	mt41paa020a	Mástil de acero galvanizado en caliente, de 1 1/2" de diámetro y 6 m de longitud, para fijación a muro o estructura.	239,730	1,000	Ud	239,73
18	mt41paa080a	Vía de chispas, para unión entre tomas de tierra.	234,710	1,000	Ud	234,71
19	mt37vfl010f	Válvula de flotador de 2" de diámetro, para una presión máxima de 5 bar, con cuerpo de latón, boya esférica roscada de latón y obturador de goma.	233,630	1,000	Ud	233,63
20	mt38vai261a	Termo eléctrico, instalación mural, capacidad 30 l, potencia 1,6 kW, eficiencia energética clase C, perfil de consumo S, temperatura máxima 70°C, de 453 mm de diámetro y 577 mm de altura, peso 12,8 kg, formado por cuba de acero vitrificado, resistencia eléctrica envainada, display digital con códigos de error, ánodo de sacrificio de magnesio, termostato de seguridad, grupo hidráulico de seguridad y función de protección antiheladas.	233,530	3,000	Ud	700,59

Cuadro de materiales

Núm.	Código	Denominación del material	Precio	Cantidad		Total
21	mt26pes020c	Puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 4 y 4,5 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, según UNE-EN 13241-1.	229,820	144,000	m²	33.094,08
22	mt34clg010k	Campana LED para industria, no regulable, de 328 mm de diámetro y 175 mm de altura, de 150 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED SMD, temperatura de color 4000 K, cuerpo de aluminio extruido de color negro, haz de luz extensivo 120° y difusor de policarbonato, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 19120 lúmenes, grado de protección IP65.	211,670	104,000	Ud	22.013,68
23	mt35cgp020gi	Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 300 A, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102.	198,590	9,000	Ud	1.787,31
24	mt11arp050g	Tapa de PVC, para arquetas de saneamiento de 55x55 cm, con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	190,330	22,000	Ud	4.187,26
25	mt52vst040Cx	Puerta cancela constituida por cercos de tubo de acero galvanizado y pintado de color verde RAL 6015 de 40x20x1,5 mm y 30x15x1,5 mm, bastidor de tubo de acero galvanizado y pintado de color verde RAL 6015 de 40x40x1,5 mm con pletina de 40x4 mm y por malla de simple torsión, de 40 mm de paso de malla y 2/3 mm de diámetro, acabado galvanizado y plastificado en color verde RAL 6015, fijada a los cercos y atirantada, para el acceso de peatones.	163,680	2,000	Ud	327,36
26	mt11arp010c	Arqueta registrable de polipropileno, con fondo precortado, 55x55x55 cm, para saneamiento.	161,830	22,000	Ud	3.560,26
27	mt09pye010b	Pasta de yeso de construcción B1, según UNE-EN 13279-1.	146,600	45,000	m³	6.600,00
28	mt37www105H	Collarín de toma en carga de fundición dúctil con recubrimiento de resina epoxi, para tubos de polietileno o de PVC de 160 mm de diámetro exterior, con toma para conexión roscada de 1 1/2" de diámetro, PN=16 atm, con juntas elásticas de EPDM.	142,820	1,000	Ud	142,82
29	mt21veg040yaca	Doble acristalamiento templado de control solar, color azul, 6/6/6, conjunto formado por vidrio exterior templado, de control solar, color azul de 6 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 6 mm de espesor; 18 mm de espesor total.	124,680	96,598	m²	12.043,54

Cuadro de materiales

Núm.	Código	Denominación del material	Precio	Cantidad		Total
30	mt35brp020r	Bandeja de rejilla de alambre de acero galvanizado, de 100x300 mm, con resistencia al fuego de 90 minutos a 1000°C E90 según DIN 4102-12, resistencia al impacto 20 julios, temperatura de trabajo -50°C hasta 150°C, según UNE-EN 61537, suministrada en tramos de 3 m, para soporte y conducción de cables eléctricos, incluso elementos de sujeción y accesorios.	122,220	739,800	m	90.418,36
31	mt26fpa012Ea	Fijo lateral de una hoja de 38 mm de espesor, anchura total entre 811 y 910 mm y altura total entre 2001 y 2100 mm, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas, formado por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco.	119,440	16,000	Ud	1.911,04
32	mt35cun010b2	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x300 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	118,680	9,670	m	1.147,64
33	mt35ata010a	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 250x250x250 mm, con tapa de registro.	114,660	3,000	Ud	343,98
34	mt26cgp010	Marco y puerta metálica con cerradura o candado, con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegidos de la corrosión y normalizados por la empresa suministradora, para caja general de protección.	108,590	115,000	Ud	12.487,85
35	mt34aem114a	Luminaria de emergencia permanente o no permanente, con autotest y posibilidad de control centralizado, de 4 W, con lámpara LED no reemplazable, flujo luminoso 100 lúmenes, carcasa de 210x110x41 mm, aislamiento clase II, grados de protección IP42 e IK07, con baterías de Ni-Cd, autonomía de 1 h, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz y piloto luminoso indicador de carga color verde. Incluso accesorios y elementos de fijación.	97,830	29,000	Ud	2.837,07
36	mt10haf010ctms	Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en central.	91,490	399,907	m³	36.587,88
37	mt35ata020a	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	86,940	2,000	Ud	173,88
38	mt35ata030a	Bote de 5 kg de gel concentrado, ecológico y no corrosivo, para la preparación de 20 litros de mejorador de la conductividad de puestas a tierra.	86,810	2,000	Ud	173,62
39	mt10hmf010tLb	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central.	85,140	4,232	m³	360,24
40	mt37www050h	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 2 1/2", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	83,130	1,000	Ud	83,13
41	mt10hmf010tLc	Hormigón HM-20/P/20/X0, fabricado en central.	81,170	9,098	m³	738,78

Cuadro de materiales

Núm.	Código	Denominación del material	Precio	Cantidad		Total
42	mt21vtt030f	Vidrio de silicato sodocálcico templado de control solar, de color, de 10 mm de espesor, clasificación de prestaciones 1C1, según UNE-EN 12600. Según UNE-EN 12150-1.	79,800	145,138	m²	11.582,17
43	mt10hmf011fb	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	76,410	86,759	m³	6.626,77
44	mt09mif010la	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	72,610	0,045	t	3,27
45	mt35tta010	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.	72,110	1,000	Ud	72,11
46	mt41paa010a	Pieza de adaptación cabezal-mástil y acoplamiento cabezal-mástil-conductor, de latón, para mástil de 1 1/2" y bajante interior con cable de cobre de 8 a 10 mm de diámetro o pletina conductora de cobre estañado de 30x2 mm.	68,500	1,000	Ud	68,50
47	mt37www050g	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 2", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	68,450	1,000	Ud	68,45
48	mt35cun010Y1	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x120 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	63,150	265,800	m	16.785,27
49	mt25mcc010n	Montante de aluminio, "CORTIZO", de 150x52 mm (Ix= 713,27 cm4), acabado lacado RAL, incluso junta central de estanqueidad y juntas interiores de montante, provisto de canal de desagüe y ventilación.	57,060	160,276	m	9.145,59
50	mt09mif010ia	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	56,740	57,000	t	3.240,00
51	mt09mif010ca	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	52,800	76,755	t	4.055,23
52	mt41pca010a	Pletina conductora de cobre estañado, desnuda, de 30x2 mm.	49,980	45,500	m	2.274,09
53	mt41pca020a	Tubo de acero galvanizado, de 2 m de longitud, para la protección de la bajada de la pletina conductora.	49,760	1,000	Ud	49,76
54	mt26fpa100b	Premarco de acero galvanizado, para fijo lateral de una hoja, ensamblado mediante escuadras y con tornillos autorroscantes de 6,3x60 mm.	49,360	16,000	Ud	789,76

Cuadro de materiales

Núm.	Código	Denominación del material	Precio	Cantidad		Total
55	mt11ade020g	Tubo para saneamiento de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 300 mm, diámetro exterior 300 mm, diámetro interior 285,2 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m², según UNE-EN 13476-1, coeficiente de fluencia inferior a 2, longitud nominal 6 m, unión por copa con junta elástica de EPDM.	49,160	58,401	m	2.871,10
56	mt25mcc020h	Travesaño de aluminio, "CORTIZO", de 110c5x52 mm (Iy = 33,92 cm4), acabado lacado RAL, incluso junta central de estanqueidad y juntas interiores de travesaño, provisto de canal de desagüe y ventilación.	48,090	480,588	m	23.111,48
57	mt11var010	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	47,000	5,836	l	274,27
58	mt36bsj010dd	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 50 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa cuadrada con sumidero de acero inoxidable.	45,520	3,000	Ud	136,56
59	mt35tta030	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	44,820	1,000	Ud	44,82
60	mt50spv020	Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm de diámetro, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, para delimitación provisional de zona de obras, incluso argollas para unión de postes.	43,710	90,789	Ud	3.964,45
61	mt35ate020a	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 254 µm, fabricado en acero, de 14,3 mm de diámetro y 2 m de longitud.	43,640	2,000	Ud	87,28
62	mt34lle131d	Kit de inicio y final de línea para luminaria lineal, con regletas de conexión.	41,810	27,000	Ud	1.128,87
63	mt37aar010c	Marco y tapa de fundición dúctil de 50x50 cm, según Compañía Suministradora.	38,930	1,000	Ud	38,93
64	mt12ppa015fwa	Panel sándwich de acero galvanizado, de 100 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formado por cara exterior de chapa microgrecada acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y cara interior de chapa nervada acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, conductividad térmica 0,21 W/(mK), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1; para fachadas y particiones.	38,430	1.388,616	m²	53.362,51
65	mt35cgp020da	Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 100 A, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102.	38,390	13,000	Ud	499,07

Cuadro de materiales

Núm.	Código	Denominación del material	Precio	Cantidad		Total
66	mt35cgp020ba	Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 63 A, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102.	37,440	45,000	Ud	1.684,80
67	mt11ras001a	Tapa ciega y marco, de fundición dúctil, de 460 mm de diámetro exterior y 35 mm de altura, paso libre de 350 mm, clase B-125 según UNE-EN 124.	37,270	4,000	Ud	149,08
68	mt11var009	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	36,880	11,406	l	421,15
69	mt41paa052a	Manguito seccionador de latón, de 70x50x15 mm, con sistema de bisagra, para unión de pletinas conductoras de entre 30x2 mm y 30x3,5 mm de sección.	36,620	1,000	Ud	36,62
70	mt35amc820evU	Fusible de cuchillas, tipo gG, intensidad nominal 630 A, poder de corte 190 kA, tamaño T3, según UNE-EN 60269-1.	34,910	3,000	Ud	104,73
71	mt37sve030f	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2", con mando de cuadradillo.	32,900	1,000	Ud	32,90
72	mt35aip020d	Tubo rígido de acero galvanizado, enchufable, no propagador de la llama, para uso interior, exterior y en ambientes agresivos, de 32 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 6 julios, temperatura de trabajo -45°C hasta 400°C, con grado de protección IP54 según UNE 20324, según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-21, suministrado en barras de 3 m de longitud, incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes y codos).	32,660	326,920	m	10.677,21
73	mt37svc010o	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 2".	28,860	2,000	Ud	57,72
74	mt12ppa040ce	Panel sándwich aislante machihembrado de acero prelacado, de 80 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formado por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, remates y accesorios; para cámaras frigoríficas con condiciones de temperatura ambiente superior a 0°C.	28,360	2.169,518	m²	61.531,67
75	mt41paa053a	Manguito de latón de 55x55 mm con placa intermedia, para unión múltiple de cables de cobre de 8 a 10 mm de diámetro y pletinas conductoras de cobre estañado de 30x2 mm.	28,350	2,000	Ud	56,70
76	mt25mcc100c	Repercusión, por m², de accesorios de muros cortina para el sistema Fachada SST 52 "CORTIZO", elementos de anclaje y sujeción y remates a obra.	28,140	240,294	Ud	6.761,87

Cuadro de materiales

Núm.	Código	Denominación del material	Precio	Cantidad		Total
77	mt35cgp020aa	Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 40 A, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102.	27,630	47,000	Ud	1.298,61
78	mt37avu022b	Válvula de esfera, de latón, de 20 mm de diámetro.	27,580	52,000	Ud	1.434,16
79	mt25mco045a	Panel de chapa de aluminio, de 9 mm de espesor total, acabado lacado color blanco, formado por lámina de aluminio de 0,7 mm y alma aislante de poliestireno extruido (densidad 35 kg/m³).	26,810	145,138	m²	3.890,36
80	mt33gbg517b	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), estanca, tipo Schuko, con grado de protección IP55 según IEC 60439, monobloc, de superficie, gama básica, intensidad asignada 20 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris.	26,690	95,000	Ud	2.535,55
81	mt37tpu010fc	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 4,6 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	22,400	24,230	m	542,75
82	mt41paa050a	Grapa de acero inoxidable, para fijación de pletina conductora de entre 30x2 mm y 30x3,5 mm de sección a pared.	21,410	6,000	Ud	128,46
83	mt35cun010T1	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	21,290	122,400	m	2.605,90
84	mt21veg011aaaaa	Doble acristalamiento estándar, 4/6/4, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 14 mm de espesor total.	21,000	5,432	m²	114,10
85	mt11ade100a	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	20,720	0,389	kg	8,34
86	mt35amc820etS	Fusible de cuchillas, tipo gG, intensidad nominal 300 A, poder de corte 3000 kA, tamaño T3, según UNE-EN 60269-1.	19,000	27,000	Ud	513,00
87	mt41paa140a	Pieza de latón, para unión de electrodo de toma de tierra a cable de cobre de 8 a 10 mm de diámetro o pletina conductora de cobre estañado de 30x2 mm.	18,550	2,000	Ud	37,10
88	mt34lle133a	Sistema con cable de acero para instalación de luminaria suspendida regulable en altura hasta 1,5 m, acabado cromado.	17,860	27,000	Ud	482,22

Cuadro de materiales

Núm.	Código	Denominación del material	Precio	Cantidad		Total
89	mt52vst030n	Poste interior de refuerzo de tubo de acero galvanizado y pintado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	17,800	4,000	Ud	71,20
90	mt35tte010b	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.	17,540	2,000	Ud	35,08
91	mt11tpb030b	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 125 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	16,460	36,267	m	596,85
92	mt37sve010e	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4".	16,350	1,000	Ud	16,35
93	mt37tpu010ec	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 3,7 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	15,300	9,840	m	150,55
94	mt11tpb030a	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	14,640	119,459	m	1.748,64
95	mt37inl010	Interruptor de nivel de 10 A, con boya, contrapeso y cable.	14,620	2,000	Ud	29,24
96	mt01ara010	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	14,140	83,819	m³	1.185,59
97	mt35cun010R1	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	13,750	1.527,200	m	20.999,00
98	mt01arr010a	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	11,370	31,110	t	353,82
99	mt34alg110a	Aplique, de 100x100x100 mm, de 6 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 3000 K, con cuerpo de plástico color blanco, haz de luz ajustable entre 10° y 120° y difusor de policarbonato opal, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 380 lúmenes, grado de protección IP44.	10,370	20,000	Ud	207,40
100	mt34clg011a	Cadena de acero de 1,5 m de longitud, para instalación suspendida de campana LED.	10,360	104,000	Ud	1.077,44
101	mt37tpu010dc	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	10,180	44,350	m	451,48
102	mt01zah010a	Zahorra natural caliza.	9,880	2.058,599	t	20.342,70
103	mt12ppa100a	Kit de accesorios de fijación, para paneles sándwich aislantes, en fachadas.	9,610	264,498	Ud	2.539,18

Cuadro de materiales

Núm.	Código	Denominación del material	Precio	Cantidad		Total
104	mt41paa056a	Soporte piramidal para conductor de 8 mm de diámetro o pletina conductora de entre 30x2 mm y 30x3,5 mm de sección, para fijación de la grapa a superficies horizontales.	9,480	16,000	Ud	151,68
105	mt33gbg107a	Interruptor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP55 según IEC 60439, monobloc, de superficie, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color gris, según EN 60669.	8,530	48,000	Ud	409,44
106	mt11ppl030a	Codo 87°30' de PVC liso, D=125 mm.	8,050	18,000	Ud	144,90
107	mt38tew010a	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro.	7,820	6,000	Ud	46,92
108	mt14lba010m	Lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-48-FP, de 4 mm de espesor, masa nominal 4,8 kg/m², con armadura de fieltro de poliéster reforzado y estabilizado de 150 g/m², de superficie no protegida, y coeficiente de difusión frente al gas radón 7x10-12 m²/s. Según UNE-EN 13707.	6,880	2.965,361	m²	20.407,08
109	mt50spv025	Base prefabricada de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, reforzada con varillas de acero, para soporte de valla trasladable.	6,820	121,852	Ud	837,69
110	mt11var300	Tubo de PVC liso, de varios diámetros.	6,380	0,300	m	1,91
111	mt35amc820ahh	Fusible de cuchillas, tipo gG, intensidad nominal 40 A, poder de corte 150 kA, tamaño T00, según UNE-EN 60269-1.	5,700	141,000	Ud	803,70
112	mt35amc820ajj	Fusible de cuchillas, tipo gG, intensidad nominal 63 A, poder de corte 400 kA, tamaño T00, según UNE-EN 60269-1.	5,700	135,000	Ud	769,50
113	mt35amc820all	Fusible de cuchillas, tipo gG, intensidad nominal 100 A, poder de corte 600 kA, tamaño T00, según UNE-EN 60269-1.	5,700	39,000	Ud	222,30
114	mt21vva015a	Cartucho de 310 ml de silicona neutra, incolora, dureza Shore A aproximada de 23, según UNE-EN ISO 868 y recuperación elástica >=80%, según UNE-EN ISO 7389.	5,680	3,132	Ud	17,77
115	mt34lle132a	Elementos de fijación color blanco para instalación de luminaria suspendida.	5,660	27,000	Ud	152,82
116	mt35cun010N1	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	5,360	1.061,200	m	5.688,03
117	mt26aae015	Verja modular de acero laminado en caliente, de 2,00x1,50 m, acabado galvanizado en caliente con tratamiento de desengrase y fosfatado y posterior lacado al horno con poliéster ferrotexturado de color verde, compuesta por mallas con grapas de unión entre módulos, bastidor simple, con pletina de canto, y montantes de pletina para empotrar directamente, incluso accesorios para la fijación de los módulos de la verja a los montantes.	5,320	1.278,670	m	6.802,52

Cuadro de materiales

Núm.	Código	Denominación del material	Precio	Cantidad		Total
118	mt35cgp040h	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	5,300	345,000	m	1.828,50
119	mt36tit010gc	Tubo de PVC, serie B, de 100 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	5,250	6,375	m	33,48
120	mt37tpu010cc	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	4,990	49,580	m	247,41
121	mt37sve010b	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	4,820	15,000	Ud	72,30
122	mt35tts010b	Soldadura aluminotérmica del cable conductor a redondo.	4,020	4,000	Ud	16,08
123	mt37tpu010bg	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	4,000	496,400	m	1.985,60
124	mt36tit010fc	Tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,980	83,874	m	333,90
125	mt35cun010M1	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	3,750	426,800	m	1.600,50
126	mt35cgp040f	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,630	345,000	m	1.252,35
127	mt37tpu025ac	Tubo multicapa de polietileno resistente a la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/Al/PE-RT), con la capa de aluminio sin soldadura, de 20 mm de diámetro exterior y 2,0 mm de espesor, color blanco, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 21003-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,520	73,210	m	257,70
128	mt37tpa020beg	Tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 50 mm de diámetro exterior y 3 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,510	53,300	m	187,08
129	mt12psa030	Zócalo sanitario, de PVC, color blanco, de 1000 mm de anchura y 4000 mm de longitud, para cámaras frigoríficas.	3,380	661,187	m	2.231,50

Cuadro de materiales

Núm.	Código	Denominación del material	Precio	Cantidad		Total
130	mt37tpu010bc	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,380	60,660	m	205,03
131	mt07ali050c	Acero conformado en frío, galvanizado, tipo DX52D+Z275MA, en estructura metálica ligera autoportante de entramado ligero de perfiles, de las series omega, L, U, C o Z; con remaches para la unión de los perfiles entre sí y anclajes mecánicos para su fijación.	3,280	1.073,512	kg	3.521,12
132	mt14iea020c	Emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB, según UNE 104231.	3,270	1.347,892	kg	4.421,08
133	mt37tpu010ag	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,070	116,100	m	356,47
134	mt14lba100a	Banda de refuerzo de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FP, de 33 cm de anchura, acabada con film plástico termofusible en ambas caras.	2,800	1.347,892	m	3.774,10
135	mt30del010a	Toma de desagüe para electrodoméstico, con enlace mixto macho de PVC, de 40 mm de diámetro.	2,750	2,000	Ud	5,50
136	mt35ttc010b	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	2,740	90,000	m	246,60
137	mt37tpa011e	Acometida de polietileno PE 100, de 50 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2, incluso accesorios de conexión y piezas especiales.	2,700	50,000	m	135,00
138	mt07ala011k	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	2,660	824,264	kg	2.192,40
139	mt21sik020b	Cartucho de silicona sintética de color Elastosil-605-S "SIKA", de 310 ml (rendimiento aproximado en juntas de estanqueidad de 2 m por cartucho).	2,630	328,001	Ud	862,66
140	mt37tpu010ac	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,600	286,800	m	745,68
141	mt12psa010	Perfil sanitario, cóncavo, de PVC, color blanco, con perfil de fijación en L de aluminio, de 1000 mm de anchura y 4000 mm de longitud, para encuentro de paneles sándwich aislantes en cámaras frigoríficas.	2,480	661,187	m	1.632,30
142	mt12psa060a	Repercusión, por m², de perfiles de acero galvanizado, para montaje de panel sándwich aislante, de acero.	2,410	2.066,208	Ud	4.979,56
143	mt36tit010cc	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,270	39,281	m	89,04

Cuadro de materiales

Núm.	Código	Denominación del material	Precio	Cantidad		Total
144	mt12psa040a	Pieza de esquina interior, de PVC, color blanco, para encuentro de zócalos sanitarios en cámaras frigoríficas.	2,260	413,242	Ud	929,79
145	mt07ala010dac	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	2,090	20.330,592	kg	42.490,94
146	mt36tit010ca	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	2,070	3,000	m	6,21
147	mt13dcp020a	Cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.	2,030	2.644,982	m	5.369,31
148	mt07ali010a	Acero UNE-EN 10162 S235JRC, para correa formada por pieza simple, en perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, galvanizado, incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.	1,940	9.212,338	kg	17.871,94
149	mt07ala010dab	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,900	30.042,618	kg	57.080,97
150	mt36tit010bc	Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,780	9,660	m	17,19
151	mt35cun010K1	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	1,740	216,400	m	376,54
152	mt07aco010c	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,580	149,072	kg	235,76
153	mt07ala111ba	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfil plano laminado en caliente, de 20x4 mm, para aplicaciones estructurales.	1,560	146,222	m	228,47
154	mt14gsa010ce	Geotextil no tejido sintético, termosoldado, de polipropileno-polietileno, con una resistencia a la tracción longitudinal de 9,5 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 10 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 28 mm, resistencia CBR a punzonamiento 1,56 kN y una masa superficial de 125 g/m².	1,520	2.965,361	m²	4.501,96
155	mt08aaa010a	Agua.	1,490	32,079	m³	55,59
156	mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,490	206,237	kg	307,84

Cuadro de materiales

Núm.	Código	Denominación del material	Precio	Cantidad		Total
157	mt26aaa023a	Anclaje mecánico con taco de expansión de acero galvanizado, tuerca y arandela.	1,450	292,444	Ud	426,46
158	mt35www010	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,440	115,000	Ud	165,60
159	mt38www011	Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	1,420	3,000	Ud	4,26
160	mt36tit010ac	Tubo de PVC, serie B, de 12 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,400	4,694	m	6,57
161	mt37www010	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,360	25,000	Ud	34,00
162	mt21vva021	Material auxiliar para la colocación de vidrios.	1,240	245,694	Ud	304,66
163	mt07aco010g	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	1,210	27.068,580	kg	32.754,04
164	mt12psa020a	Pieza de esquina interior, de PVC, color blanco, para encuentro de perfiles sanitarios en cámaras frigoríficas.	1,140	413,242	Ud	475,23
165	mt35www020	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,120	1,000	Ud	1,12
166	mt37tpu400f	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior.	1,020	24,230	Ud	24,71
167	mt35tta040	Grapa abarcón para conexión de pica.	0,970	4,000	Ud	3,88
168	mt37tpu400e	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior.	0,690	9,840	Ud	6,79
169	mt26ahi103a	Anclaje mecánico tipo tornillo de cabeza hexagonal con arandela, con estrella interior de seis puntas para llave Torx, de acero galvanizado, 6x40 5, de 6 mm de diámetro y 40 mm de longitud, para fijación sobre elementos de hormigón, fisurados o no fisurados.	0,620	8.264,832	Ud	5.124,20
170	mt37tpu400d	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior.	0,460	44,350	Ud	20,40
171	mt36tit400f	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro.	0,330	79,880	Ud	26,36
172	mt36tit400c	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro.	0,310	37,410	Ud	11,60
173	mt04lpm010c	Ladrillo cerámico perforado (tosco), para revestir, 24x11x10 cm, para uso en mampostería protegida (pieza P), densidad 805 kg/m³, según UNE-EN 771-1.	0,230	56,000	Ud	12,88
174	mt37tpu400c	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior.	0,220	49,580	Ud	10,91
175	mt25mcc030h	Perfil bastidor de aluminio, sistema Fachada SST 52, "CORTIZO", acabado lacado RAL.	0,190	1.041,194	m	197,04

Cuadro de materiales

Núm.	Código	Denominación del material	Precio	Cantidad		Total
176	mt36tit400a	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 12 mm de diámetro.	0,190	4,470	Ud	0,85
177	mt37tpu425a	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías multicapa de polietileno resistente a la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/Al/PE-RT), de 20 mm de diámetro exterior.	0,160	73,210	Ud	11,72
178	mt37tpu400b	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior.	0,160	557,060	Ud	89,09
179	mt07aco020a	Separador homologado para cimentaciones.	0,150	2.756,376	Ud	413,45
180	mt37tpu400a	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior.	0,120	402,900	Ud	48,33
181	mt13ccg030e	Tornillo autorroscante de 4,2x13 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,040	20.662,080	Ud	826,48

MEMORIA

Anejo 12: Estudio básico de seguridad y salud laboral

Alumno: Raúl Lobo Andrés
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA)- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de Grado de las Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ÍNDICE ANEJO 12

1. Memoria 6
1.1 Consideraciones preliminares 6
1.1.1 Justificación 6
1.1.2 Objeto 6
1.1.3 Contenido del estudio de seguridad y salud 7
1.2 Datos generales 7
1.2.1 Agentes 7
1.2.2 Caracteristicas generales del proyecto de ejecución 8
1.2.3 Emplazamiento y condiciones del terreno 8
1.2.4 Caracteristicas generales de la obra 9
1.3 Medios de auxilio 9
1.3.1 Medios de auxilio en obra 10
1.3.2 Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más proximos 10
1.4 Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores 11
1.4.1 Vestuarios 11
1.4.2 Aseos 11
1.4.3 Comedor 11
1.5 Identificación de riesgo y medidas preventivas a adoptar 12
1.5.1 Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra 14
1.5.2 Durante las fases de ejecución de la obra 16
1.5.3 Durante la utilizacion de medios auxiliares 21
1.5.4 Durante la utilizacion de maquinaria y herramientas 25
1.6 Identificación de los riesgos laborales evitables 33
1.6.1 Caidas al mismo nivel 33
1.6.2 Caídas a distinto nivel 33
1.6.3 Polvo y particulas 33
1.6.4 Ruido 34

1.6.5 Esfuerzos 34
1.6.6 Incendio 34
1.6.7 Intoxicaion por emanaciones 34
1.7 Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse 34
1.7.1 Caida de objetos 35
1.7.2 Dermatosis 35
1.7.3 Electrocuciones 35
1.7.4 Quemaduras 36
1.7.5 Golpes y cortes de extremidades 36
1.8 Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento 36
1.8.1 Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas 37
1.8.2 Trabajos en instalaciones 37
1.8.3 Trabajos con pinturas y barnices 37
1.9 Trabajos que implican riesgos especiales 37
1.10 Medidas en caso de emergencia 38
1.11 Presencia de los recursos preventivos del contratista 38
2 Normativa 39
2.1 Seguridad y salud 39
2.1.1 Sistemas de protección colectiva 44
2.1.2 Equipos de proteccion individual 46
2.1.3 Medicina preventiva y primeros auxilios 48
2.1.4 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar 48
2.1.5 Señalizacion provisional de obras 50
3 Pliego 51
3.1 Pliego de cláusulas administrativas 51
3.1.1 Disposiciones generales 51
3.1.2 Disposiciones facultativas 51
3.1.3 Formación en seguridad 57
3.1.4 Reconocimientos médicos 57

3.1.5 Salud e higiene en el trabajo 57
3.1.6 Documentación de obra 58
3.1.7 Disposiciones económicas 62
3.2 Pliego de condiciones técnicas particulares 62
3.2.1 Medios de protección colectiva 62
3.2.2 Medios de protección individual 63
3.2.3 Instalaciones provisionales de salud y confort 63

5. MEMORIA

1.2 CONSIDERACIONES PRELIMINARES

5.1.1 JUSTIFICACIÓN

La obra proyectada requiere la redacción de un estudio básico de seguridad y salud, que contempla la identificación de los riesgos laborales y las medidas técnicas correctoras que hay que tomar en consideración para la elaboración, en caso de modificaciones por parte de la empresa contratista, el Plan de Seguridad y Salud y su consiguiente puesta en obra.

Se pretende proponer las medidas de protección necesarias para corregir y mejorar las condiciones de trabajo y disminuir así la siniestralidad de la obra. Todo ello se realiza con estricto cumplimiento del Real Decreto sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (R.D 1627/1997), en especial se cumplirá lo especificado en los artículos 10º (Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra) y 11º (Obligaciones de los contratistas y subcontratistas).

El Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el capítulo II del Artículo 4 que en los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en el capítulo I del mismo artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud, ya que se cumplen las siguientes disposiciones:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08 €.
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- No sea una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

5.1.2 OBJETO

Todos los contratistas, subcontratistas y trabajadores deberán conocer, cumplir y hacer cumplir los procedimientos y medidas de protección que figuran en el presente Estudio de Seguridad y Salud.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores.
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios.
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo.
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención.
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo.
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra.
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos.

5.1.3 CONTENIDO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El estudio básico de seguridad y salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

1.3 DATOS GENERALES

1.2.1 AGENTES

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Promotor: UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
- Autor del proyecto: Raúl Lobo Andrés
- Constructor - Jefe de obra:
- Coordinador de seguridad y salud:

1.2.2 CARACTERISTICAS GENERALES DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta, aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

- Denominación del proyecto: PROYECTO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO Y APROVECHAMIENTO DE NUECES EN EL TERMINO MUNICIPAL DE VILLALUBE (ZAMORA).
- Plantas sobre rasante: 1
- Plantas bajo rasante: 0
- Presupuesto de ejecución material: - €
- Plazo de ejecución: 11 meses
- Número máximo de operarios: 10

1.2.3 EMPLAZAMIENTO Y CONDICIONES DEL TERRENO

En el presente apartado se especifican de forma resumida, las condiciones del entorno a considerar para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar:

- Dirección. Camino de Matilla, acceso a la parcela 49280ª00100113. Villalube (Zamora)
- Accesos a la obra: Calle Jorge Vidal
- Edificaciones colindantes: 0
- Servidumbres y condicionantes: 0

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalizará convenientemente el acceso de estos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

1.2.4 CARACTERISTICAS GENERALES DE LA OBRA

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

- Cimentación

Cimentación de zapatas armadas en superficie ocupando una superficie de 75 x 35 metros.

- Estructura horizontal

Vigas y pilares de acero prelacado y acero conformado

- Fachadas

La fachada estará compuesta por panel sándwich y muro cortina

- Soleras

La solera de la nave será de hormigón armado.

- Cubierta

La cubierta se conforma con paneles tipo sándwich metálicos que poseen entre las chapas una capa de poliuretano.

- Instalaciones

Instalaciones de salubridad, eléctrica, iluminación y térmica.

- Partición interna

Panel sándwich.

1.4 MEDIOS DE AUXILIO

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

1.3.1 MEDIOS DE AUXILIO EN OBRA

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado, según la Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo.

Su contenido se limitará, como mínimo, al establecido en el anexo VI. A). 3 del Real Decreto 486/1.997, de 14 de abril:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos empleados y sustituyendo los productos caducados.

1.3.2 MEDIOS DE AUXILIO EN CASO DE ACCIDENTE: CENTROS ASISTENCIALES MÁS PROXIMOS

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

TABLA 24: CUADRO RESUMEN MEDIOS DE AUXILIO

Nivel Asistencial	Nombre, emplazamiento y telefono	Distancia aprox (km)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En obra
Asistencia primaria (urgencias)	Hospital Virgen de la Concha Av. de Requejo, 35, 49022 Zamora. 980548200	21,2
Empresa de ambulancias	Ambulancias Rodrigo N 122. PK 10. Zamora. 902300061	19,4
Bomberos	Consorcio provincial de prevención y extincion de incendios, salvamentos y proteccion civil de Zamora Calle Dr. Carracido, 49006 Zamora 980534856	22,9

1.5 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

Dadas las características y el volumen de la obra, se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

1.4.1 VESTUARIOS

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m² por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

1.4.2 ASEOS

La dotación mínima prevista es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra.
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción.
- 1 lavabo por cada retrete.
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción.
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo.
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo.
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria.
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro.

1.4.3 COMEDOR

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

1.6 IDENTIFICACIÓN DE RIESGO Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

A continuación, se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

Riesgos generales más frecuentes:

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel.
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes.
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuada.
- Electrocuciones por contacto directo o indirecto.
- Dermatosis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases.

Medidas preventivas y proyecciones colectivas de carácter general:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra.
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos, en cumplimiento de los supuestos regulados por el Real Decreto 604/06 que exigen su presencia.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida.
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará en la medida de lo posible trabajar durante las horas de mayor insolación.

- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios.
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje.
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos.
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas.
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas.
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h.

Equipos de protección individual (EPI) a utilizar en las distintas fases de ejecución de la obra:

- Casco de seguridad homologado.
- Casco de seguridad con barboquejo.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Cinturón portaherramientas.
- Guantes de goma.
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes.
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Botas de caña alta de goma.
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Gafas de seguridad anti-impactos.
- Protectores auditivos.

1.5.1 DURANTE LOS TRABAJOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL

- Riesgos más frecuentes:
    - Electrocuciones por contacto directo o indirecto.
    - Cortes y heridas con objetos punzantes.
    - Proyección de partículas en los ojos.
    - Incendios.

- Medidas preventivas y protecciones colectivas:
    - Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales).
    - Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas.
    - Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua.
    - Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera.
    - Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estanca.
    - En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario.
    - Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m.
    - Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas.

- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta.

- Equipos de protección individual (EPI)

  - Calzado aislante para electricistas
  - Guantes dieléctricos
  - Ropa de trabajo reflectante
  - Herramientas aislantes
  - Banquetas aislantes de la electricidad
  - Comprobadores de tensión
  - Ropa de trabajo impermeable

VALLADO DE OBRA

- Riesgos más frecuentes

  - Cortes y heridas con objetos punzantes
  - Proyección de fragmentos o de partículas
  - Exposición a temperaturas ambientales extremas
  - Exposición a vibraciones y ruido

- Medidas preventivas y protecciones colectivas

  - Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra.
  - Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado.
  - Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación.

- Equipos de protección individual (EPI)

  - Calzado con puntera reforzada
  - Guantes de cuero
  - Ropa de trabajo reflectante

1.5.2 DURANTE LAS FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

- Riesgos más frecuentes
    - Atropellos y colisiones en giros o movimientos inesperados de las máquinas, especialmente durante la operación de marcha atrás
    - Circulación de camiones con el volquete levantado
    - Fallo mecánico en vehículos y maquinaria, en especial de frenos y de sistema de dirección
    - Caída de material desde la cuchara de la máquina
    - Caída de tierra durante las maniobras de desplazamiento del camión
    - Vuelco de máquinas por exceso de carga

- Medidas preventivas y protecciones colectivas
    - Antes de iniciar la excavación se verificará que no existen líneas o conducciones enterradas.
    - Los vehículos no circularán a distancia inferiores a 2,0 metros de los bordes de la excavación ni de los desniveles existentes.
    - Las vías de acceso y de circulación en el interior de la obra se mantendrán libres de montículos de tierra y de hoyos.
    - Todas las máquinas estarán provistas de dispositivos sonoros y luz blanca en marcha atrás.
    - La zona de tránsito quedará perfectamente señalizada y sin materiales acopiados.
    - Se realizarán entibaciones cuando exista peligro de desprendimiento de tierras.

- Equipos de protección individual (EPI)
    - Auriculares antirruido.
    - Cinturón antivibratorio para el operador de la máquina.

CIMENTACIÓN

- Riesgos más frecuentes

    - Inundaciones o filtraciones de agua.
    - Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos.

- Medidas preventivas y protecciones colectivas

    - Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera
    - El transporte de las armaduras se efectuará mediante eslingas, enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad
    - Se retirarán los clavos sobrantes y los materiales punzantes

- Equipos de protección individual (EPI)

    - Guantes homologados para el trabajo con hormigón
    - Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
    - Botas de goma de caña alta para hormigonado.
    - Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes.

ESTRUCTURA

- Riesgos más frecuentes

    - Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto.
    - Caída del encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado.
    - Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano.

- Medidas preventivas y protecciones colectivas
    - Se protegerá la vía pública con una visera de protección formada por ménsula y entablado.
    - Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas.
- Equipos de protección individual (EPI)

- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Guantes homologados para el trabajo con hormigón.
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras.
- Botas de goma de caña alta para hormigonado.
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes.

CERRAMIENTOS Y REVESTIMIENTOS EXTERIORES

- Riesgos más frecuentes
  - Caída de objetos o materiales desde distinto nivel
  - Exposición a temperaturas ambientales extremas
  - Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislante
- Medidas preventivas y protecciones colectivas
  - Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos
  - No retirada de las barandillas antes de la ejecución del cerramiento
- Equipos de protección individual (EPI)
  - Uso de mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra

CUBIERTAS

- Riesgos más frecuentes
  - Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones.
- Medidas preventivas y protecciones colectivas.
  - El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes.

- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque.
- Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad.

- Equipos de protección individual (EPI)

  - Calzado con suela antideslizante
  - Ropa de trabajo impermeable
  - Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída

INSTALACIONES EN GENERAL

- Riesgos más frecuentes

  - Electrocuciones por contacto directo o indirecto.
  - Quemaduras producidas por descargas eléctricas.
  - Intoxicación por vapores procedentes de soldaduras.
  - Incendios y explosiones.

- Medidas preventivas y protecciones colectivas

  - El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor.
  - Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios.
  - Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento.

- Equipos de protección individual (EPI)

  - Guantes aislantes en pruebas de tensión.
  - Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.

- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

REVESTIMIENTOS INTERIORES Y ACABADOS

- Riesgos más frecuentes

  - Caída de objetos o materiales desde el mismo nivel o desde distinto nivel.
  - Exposición a vibraciones y ruido.
  - Cortes y heridas con objetos punzantes.
  - Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
  - Dermatosis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas o pegamentos...
  - Intoxicación por inhalación de humos y gases.

- Medidas preventivas y protecciones colectivas:

  - Las pinturas se almacenarán en lugares que dispongan de ventilación suficiente, con el fin de minimizar los riesgos de incendio y de intoxicación.
  - Las operaciones de lijado se realizarán siempre en lugares ventilados, con corriente de aire.
  - En las estancias recién pintadas con productos que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos queda prohibido comer o fumar.
  - Se señalizarán convenientemente las zonas destinadas a descarga y acopio de mobiliario de cocina y aparatos sanitarios, para no obstaculizar las zonas de paso y evitar tropiezos, caídas y accidentes.
  - Los restos de embalajes se acopiarán ordenadamente y se retirarán al finalizar cada jornada de trabajo.

- Equipos de protección individual

  - Casco de seguridad homologado.
  - Guantes de goma.

- Guantes de cuero.
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Protectores auditivos.

1.5.3 DURANTE LA UTILIZACION DE MEDIOS AUXILIARES

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a las prescripciones de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y a la Ordenanza de Trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica (Orden de 28 de agosto de 1970), prestando especial atención a la Sección 3ª "Seguridad en el trabajo en las industrias de la Construcción y Obras Públicas" Subsección 2ª "Andamios en general.

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

PUNTALES

No se retirarán los puntales, ni se modificará su disposición una vez hayan entrado en carga, respetándose el periodo estricto de desencofrado.

Los puntales no quedarán dispersos por la obra, evitando su apoyo en posición inclinada sobre los paramentos verticales, acopiándose siempre cuando dejen de utilizarse.

Los puntales telescópicos se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados.

TORRE DE HORMIGONADO

Se colocará, en un lugar visible al pie de la torre de hormigonado, un cartel que indique "Prohibido el acceso a toda persona no autorizada".

Las torres de hormigonado permanecerán protegidas perimetralmente mediante barandillas homologadas, con rodapié, con una altura igual o superior a 0,9 m.

No se permitirá la presencia de personas ni de objetos sobre las plataformas de las torres de hormigonado durante sus cambios de posición.

En el hormigonado de los pilares de esquina, las torres de hormigonado se ubicarán con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más segura y eficaz.

ESCALERA DE MANO

Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras.

Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros.

Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas.

Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares.

Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal.

El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical.

El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros.

Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas.

Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

VISERA DE PROTECCIÓN

La visera sobre el acceso a obra se construirá por personal cualificado, con suficiente resistencia y estabilidad, para evitar los riesgos más frecuentes.

Los soportes de la visera se apoyarán sobre durmientes perfectamente nivelados.

Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de forma inmediata para su reparación o sustitución.

ANDAMIO DE BORRIQUETAS

Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas.

Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos.

Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas.

Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro.

PLATAFORMA DE DESCARGA

Se utilizarán plataformas homologadas, no admitiéndose su construcción "in situ".

Las características resistentes de la plataforma serán adecuadas a las cargas a soportar, disponiendo un cartel indicativo de la carga máxima de la plataforma.

Dispondrá de un mecanismo de protección frontal cuando no esté en uso, para que quede perfectamente protegido el frente de descarga.

La superficie de la plataforma será de material antideslizante. Se conservará en perfecto estado de mantenimiento, realizándose inspecciones en la fase de instalación y cada 6 meses.

ANDAMIO EUROPEO

Dispondrán del marcado CE, cumpliendo estrictamente las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador en relación con el montaje, la

utilización y el desmontaje de los equipos. Sus dimensiones serán adecuadas para el número de trabajadores que vayan a utilizarlos simultáneamente.

Se proyectarán, montarán y mantendrán de manera que se evite su desplome o desplazamiento accidental.

Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas del andamio serán apropiadas y adecuadas para el tipo de trabajo que se realice y a las cargas previstas, permitiendo que se pueda trabajar con holgura y se circule con seguridad.

No existirá ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.

Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán dimensionarse, construirse, protegerse y utilizarse de modo que se evite que las personas puedan caer o estar expuestas a caídas de objetos.

PLATAFORMA SUSPENDIDA

Se realizará una inspección antes de iniciar cualquier actividad en el andamio, prestando especial atención a los cables, a los mecanismos de elevación, a los pescantes y a los puntos de amarre.

Se verificará que la separación entre el paramento vertical de trabajo y la cara del andamio es inferior a 0,3 m, y que las pasarelas permanecen niveladas.

No se utilizarán pasarelas de tablones entre las plataformas de los andamios colgantes.

Se utilizará el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída, asegurándolo a la línea de vida independiente.

No se realizarán trabajos en la vertical de la plataforma de andamios colgantes.

PLATAFORMA MOTORIZADA

Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de forma inmediata para su reparación o sustitución.

Se balizará la zona situada bajo el andamio de cremallera para evitar el acceso a la zona de riesgo.

Se cumplirán las indicaciones del fabricante en cuanto a la carga máxima.

No se permitirán construcciones auxiliares realizadas in situ para alcanzar zonas alejadas.

1.5.4 DURANTE LA UTILIZACION DE MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

- Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.
- La maquinaria cumplirá las prescripciones contenidas en el vigente Reglamento de Seguridad en las Máquinas, las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) y las especificaciones de los fabricantes.
- No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

La relación de máquinas y herramientas que está previsto emplear en obra con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas son:

PALA CARGADORA

Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.

Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.

La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente. El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala.

RETROEXCAVADORA

Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina. Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.

Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha.

Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas se realizarán por la zona de mayor altura. Se prohibirá la realización de trabajos dentro del radio de acción de la máquina.

CAMIÓN CON CARGA BASCULANTE

Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.

Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga y descarga. No se circulará con la caja izada después de la descarga.

CAMIÓN PARA TRANSPORTE

Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.

Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona.

Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas.

En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina.

GRÚA TORRE

El operador de la grúa estará en posesión de un carné vigente, expedido por el órgano competente. La grúa torre será revisada y probada antes de su puesta en servicio, quedando dicha revisión debidamente documentada.

La grúa se ubicará en el lugar indicado en los planos, sobre superficies firmes y estables, siguiendo las instrucciones del fabricante. Los bloques de lastre y los contrapesos tendrán el tamaño, características y peso específico indicados por el fabricante.

Para acceder a la parte superior de la grúa, la torre estará dotada de una escalera metálica sujeta a la estructura de la torre y protegida con anillos de seguridad, disponiendo de un cable fijador para el amarre del cinturón de seguridad de los operarios.

La grúa estará dotada de dispositivos limitadores de momento, de carga máxima, de recorrido de altura del gancho, de traslación del carro y del número de giros de la torre.

El acceso a la botonera, al cuadro eléctrico y a la estructura de la grúa estará restringido a personas autorizadas.

El operador de la grúa se situará en un lugar seguro, desde el cual tenga una visibilidad continua de la carga. Si en algún punto del recorrido la carga puede salir de su campo de visión, deberá realizar la maniobra con la ayuda de un señalista. El gruista no trabajará en las proximidades de los bordes de forjados o de la excavación.

En caso de que fuera necesario, dispondría de cinturón de seguridad amarrado a un punto fijo, independiente a la grúa.

Finalizada la jornada de trabajo, se izará el gancho, sin cargas, a la altura máxima y se dejará lo más próximo posible a la torre, dejando la grúa en posición de veleta y desconectando la corriente eléctrica.

CAMIÓN GRÚA

El conductor accederá al vehículo descenderá del mismo con el motor apagado, en posición frontal, evitando saltar al suelo y haciendo uso de los peldaños y asideros.

Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante. La cabina dispondrá de botiquín de primeros auxilios y de extintor timbrado y revisado. Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.

Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de elevación, la cual se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga.

MONTACARGAS

El montacargas será examinado y probado antes de su puesta en servicio, quedando este acto debidamente documentado. Se realizará una inspección diaria de los cables, los frenos, los dispositivos eléctricos y las puertas de acceso al montacargas.

Se prohíbe el acopio de materiales en las proximidades de los accesos a la plataforma, asomarse al hueco del montacargas y posicionarse sobre la plataforma para retirar la carga.

El cuadro de maniobra se colocará a una distancia mínima de 3 m de la base del montacargas y permanecerá cerrado con llave. Se instalarán topes de fin de recorrido en la parte superior del montacargas.

La plataforma estará dotada de un dispositivo limitador de carga, indicándose mediante un cartel la carga máxima admisible en la plataforma, que no podrá ser superada.

La carga se repartirá uniformemente sobre la plataforma, no sobresaliendo en ningún caso por los laterales de esta.

Queda prohibido el transporte de personas y el uso de las plataformas como andamios para efectuar cualquier trabajo.

La parte inferior de la plataforma dispondrá de una barra antiobstáculos, que provocará la parada del montacargas ante la presencia de cualquier obstáculo.

Estará dotado con un dispositivo paracaídas, que provocará la parada de la plataforma en caso de rotura del cable de suspensión.

Ante la posible caída de objetos de niveles superiores, se colocará una cubierta resistente sobre la plataforma y sobre el acceso a la misma en planta baja.

Los huecos de acceso a las plantas estarán protegidos mediante cancelas, que estarán asociadas a dispositivos electromecánicos que impedirán su apertura si la plataforma no se encuentra en la misma planta y el desplazamiento de la plataforma si no están todas cerradas.

HORMIGONERA

Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica. La hormigonera tendrá un grado de

protección IP55.Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas. Dispondrá de freno de basculamiento del bombo.

Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial.

Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra.

No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados.

VIBRADOR

La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable. La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de paso.

Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento. Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios.

El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables.

Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables.

Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará 2,5 m/s^2, siendo el valor límite de 5 m/s^2.

MARTILLO PICADOR

Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal.

No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha.

Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras. Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo.

MAQUINILLO

Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.

El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios.

Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas.

Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma.

Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante. Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar.

Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo.

Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total.

El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante. El arriostramiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material. Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante.

SIERRA CIRCULAR

Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra. Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra.

Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando.

La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios.

Las piezas para serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos. El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo. No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas.

SIERRA CIRCULAR DE MESA

Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada. El trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios.

Las sierras circulares se ubicarán en un lugar apropiado, sobre superficies firmes y secas, a distancias superiores a tres metros del borde de los forjados, salvo que éstos estén debidamente protegidos por redes, barandillas o petos de remate.

En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos.

La sierra estará totalmente protegida por la parte inferior de la mesa, de manera que no se pueda acceder al disco. La parte superior de la sierra dispondrá de una carcasa metálica que impida el acceso al disco de sierra, excepto por el punto de introducción del elemento a cortar, y la proyección de partículas.

Se utilizará siempre un empujador para guiar el elemento a cortar, de modo que en ningún caso la mano quede expuesta al disco de la sierra.

La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado y condiciones, comprobándose periódicamente el cableado, las clavijas y la toma de tierra.

Las piezas para serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos. El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo.

CORTADORA DE MATERIAL CERÁMICO

Se comprobará el estado del disco antes de iniciar cualquier trabajo. Si estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución. La protección del disco y de la transmisión estará activada en todo momento. No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo.

EQUIPO DE SOLDADURA

No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura. Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte.

Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible.

En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada.

Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo. Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto.

HERRAMIENTAS MANUALES DIVERSAS

La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento.

El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas.

No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante.

Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares.

Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra.

En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.

Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos. Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos.

Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados.

En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos.

1.7 IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES EVITABLES

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

1.6.1 CAIDAS AL MISMO NIVEL

Para evitar las caídas al mismo nivel dentro de la planta se realizará lo siguiente:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales.

1.6.2 CAÍDAS A DISTINTO NIVEL

Para evitar las caídas a distinto nivel de un operario dentro de la bodega:

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles.
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas.

1.6.3 POLVO Y PARTICULAS

Para que el polvo y las partículas en suspensión presentes, no provoquen ningún accidente:

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo.

- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas.

1.6.4 RUIDO

- Para evitar problemas de sordera u otros de tipo auditivo:
- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo.
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico.
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos.

1.6.5 ESFUERZOS

Los esfuerzos pueden conllevar lesiones, por lo que se tomarán las siguientes medidas:

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas.
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual.
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos.
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas.

1.6.6 INCENDIO

Para evitar un accidente, no se permitirá fumar en presencia de materiales fungibles ni en el caso de existir riesgo de incendio.

1.6.7 INTOXICAION POR EMANACIONES

Para evitar riesgos por gases, los locales dispondrán de ventilación suficiente y se emplearán mascarillas y filtros apropiados.

1.8 RELACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y

colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

1.7.1 CAIDA DE OBJETOS

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Se montarán marquesinas en los accesos.
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios.
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)

- Casco de seguridad homologado
- Guantes y botas de seguridad
- Uso de bolsa portaherramientas

1.7.2 DERMATOSIS

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Se evitará la generación de polvo de cemento

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)

- Guantes y ropa de trabajo adecuada

1.7.3 ELECTROCUCIONES

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica.

- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales.
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante.
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento.
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)

- Guantes dieléctricos.
- Calzado aislante para electricistas.
- Banquetas aislantes de la electricidad.

1.7.4 QUEMADURAS

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)

- Guantes, polainas y mandiles de cuero.

1.7.5 GOLPES Y CORTES DE EXTREMIDADES

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)

- Guantes y botas de seguridad.

1.9 CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD, EN TRABAJOS POSTERIORES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

1.8.1 TRABAJOS EN CERRAMIENTOS EXTERIORES Y CUBIERTAS

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente estudio básico de seguridad y salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

1.8.2 TRABAJOS EN INSTALACIONES

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

1.8.3 TRABAJOS CON PINTURAS Y BARNICES

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

1.10 TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales referidos en los puntos 1, 2 y 10 incluidos en el Anexo II. "Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores" del R.D. 1627/97 de 24 de octubre.

Estos riesgos especiales suelen presentarse en la ejecución de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

1.11 MEDIDAS EN CASO DE EMERGENCIA

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica

1.12 PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DEL CONTRATISTA

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observa.

2 NORMATIVA

2.1 SEGURIDAD Y SALUD

LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Ley 31 Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 10 de noviembre de 1995 esta completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997 Esta modificado por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social.

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado. Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998 y completada por: las disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999.

Completada por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 1 de mayo de 2001.

Completada por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 21 de junio de 2001.

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo. Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 18 de junio de 2003.

Modificada por:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 13 de diciembre de 2003.

Desarrollada por:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales. Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 31 de enero de 2004.

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas. Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 5 de noviembre de 2005.

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de marzo de 2006.

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de abril de 2006.

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 23 de diciembre de 2009.

REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 24 de mayo de 1997.

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención. Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 1 de mayo de 1998.

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 1 de mayo de 2001.

Completado por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 21 de junio de 2001.

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas. Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 5 de noviembre de 2005.

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de marzo de 2006.

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de abril de 2006.

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 29 de mayo de 2006.

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración. B.O.E.: 23 de marzo de 2010.

SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997.

MANIPULACIÓN DE CARGAS

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997.

PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES CANCERÍGENOS DURANTE EL TRABAJO.

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 24 de mayo de 1997.

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos. Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 5 de abril de 2003.

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de abril de 2006.

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 7 de agosto de 1997.

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 13 de noviembre de 2004.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 25 de octubre de 1997.

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de abril de 2006.

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 29 de mayo de 2006.

Modificado por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción. Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997. B.O.E.: 25 de agosto de 2007 Corrección de errores por B.O.E.: 12 de septiembre de 2007.

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007 Corrección de errores. B.O.E.: 12 de septiembre de 2007.

2.1.1 SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 23/CE, relativa a los equipos de presión y se modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión.

Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria y Energía. B.O.E.: 31 de mayo de 1999.

Completado por:

Publicación de la relación de normas armonizadas en el ámbito del Real Decreto769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos a presión.

Resolución de 28 de octubre de 2002, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: 4 de diciembre de 2002.

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de febrero de 2009.

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.

B.O.E.: 28 de octubre de 2009.

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 23 de abril de 1997.

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 1 de mayo de 2001.

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de marzo de 2006.

2.1.2 EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL

Real Decreto por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con la Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 28 de diciembre de 1992.

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 8 de marzo de 1995.

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual B.O.E.: 22 de marzo de 1995.

Completado por:

Resolución por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Resolución de 25 de abril de 1996 de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, del Ministerio de Industria y Energía. B.O.E.: 28 de mayo de 1996.

Modificado por:

Modificación del anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual Orden de 20 de febrero de 1997, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 6 de marzo de 1997.

Completado por:

Resolución por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 18 de marzo de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial Resolución de 29 de abril de 1999 del Ministerio de Industria y Energía. B.O.E.: 29 de junio de 1999.

Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 12 de junio de 1997.

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 18 de julio de 1997.

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de marzo de 2006.

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de abril de 2006.

2.1.3 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

MATERIAL MÉDICO

Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 11 de octubre de 2007.

2.1.4 INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR

DB HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda. B.O.E.: 28 de marzo de 2006.

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda. B.O.E.: 23 de octubre de 2007.

Corrección de errores. B.O.E.: 25 de enero de 2008.

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda. B.O.E.: 23 de abril de 2009.

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 21 de febrero de 2003.

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo. B.O.E.: 18 de julio de 2003.

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002.

Modificado por:

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03: Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo. B.O.E.: 5 de abril de 2004.

Completado por:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial. B.O.E.: 19 de febrero de 1988.

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio B.O.E.: 22 de mayo de 2010.

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. B.O.E.: 1 de abril de 2011.

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo.

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. B.O.E.: 16 de junio de 2011.

2.1.5 SEÑALIZACION PROVISIONAL DE OBRAS

BALIZAMIENTO

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. B.O.E.: 18 de septiembre de 1987.

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 23 de abril de 1997.

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 1 de mayo de 2001.

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de marzo de 2006.

Señalización horizontal: Instrucción 8.3-IC Señalización de obras**.** Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. B.O.E.: 18 de septiembre de 1987.

Señalización vertical: Instrucción 8.3-IC Señalización de obras Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. B.O.E.: 18 de septiembre de 1987.

Señalización manual: Instrucción 8.3-IC Señalización de obras. Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. B.O.E.: 18 de septiembre de 1987.

Señalización de seguridad y salud en el trabajo:

R.D. 485/1.997, de 14 de abril, del ministerio de trabajo y asuntos sociales por B.O.E. 26 de abril de 1.997. y completado por Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

R.D. 3 Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 1 de mayo de 2001 completado por: Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de marzo de 2006.

3 PLIEGO

3.1 PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

3.1.1 DISPOSICIONES GENERALES

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de **proyecto de una planta de tratamiento y aprovechamiento de nueces en el término municipal de Villalube (Zamora),** según el proyecto redactado por Raúl Lobo Andrés. Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido.

3.1.2 DISPOSICIONES FACULTATIVAS

DEFINICIÓN, ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la Ley 38/99, de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Las garantías y responsabilidades de los agentes y trabajadores de la obra frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo en materia de seguridad y salud son las establecidas por la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 1627/1997 "Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

PROMOTOR

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud - o Estudio Básico, en su caso - al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el Promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El Promotor tendrá la consideración de Contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma, excepto en los casos estipulados en el Real Decreto 1627/1997.

PROYECTISTA

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTA

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997:

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El Contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del R.D.1627/1997, de 24 de octubre.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar las contenidas en el artículo 11 "Obligaciones de los contratistas y subcontratistas" del R.D. 1627/1997.

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en la Ley, durante la ejecución de la obra.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.

Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del Promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

DIRECCIÓN FACULTATIVA

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997, se entiende como Dirección Facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el Promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del Promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN PROYECTO

Es el técnico competente designado por el Promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN EJECUCIÓN

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el Promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de estas.

Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.

Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.

Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

TRABAJADORES POR CUENTA AJENA

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y la participación de los trabajadores o de sus representantes, se realizarán de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

FABRICANTES Y SUMINISTRADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

RECURSOS PREVENTIVOS

Con el fin de ejercer las labores de recurso preventivo, según lo establecido en la Ley 31/95, Ley 54/03 y Real Decreto 604/06, el empresario designará para la obra los recursos preventivos, que podrán ser:

- Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. En

caso de observar un deficiente cumplimiento de estas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de estas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la Dirección Facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

3.1.3 FORMACIÓN EN SEGURIDAD

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

3.1.4 RECONOCIMIENTOS MÉDICOS

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

3.1.5 SALUD E HIGIENE EN EL TRABAJO

PRIMEROS AUXILIOS

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El Contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

3.1.6 DOCUMENTACIÓN DE OBRA

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el Promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar, en su día en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

En aplicación del presente estudio básico de seguridad y salud, cada Contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el Contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de esta.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de esta, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas.

A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

ACTA DE APROBACIÓN DEL PLAN

El plan de seguridad y salud elaborado por el Contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

COMUNICACIÓN DE APERTURA DE CENTRO DE TRABAJO

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

LIBRO DE INCIDENCIAS

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al Contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

LIBRO DE ÓRDENES

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el Contratista de la obra.

LIBRO DE VISITAS

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

El libro de subcontratación cumplirá las prescripciones contenidas en el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006 de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, en particular el artículo 15 "Contenido del Libro de Subcontratación" y el artículo 16 "Obligaciones y derechos relativos al Libro de Subcontratación".

Al libro de subcontratación tendrán acceso el Promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

3.1.7 DISPOSICIONES ECONÓMICAS

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el Promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas.
- De los precios.
    - Precio básico.
    - Precio unitario.
    - Presupuesto de Ejecución Material (PEM).
    - Precios contradictorios.
    - Reclamación de aumento de precios.
    - Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios.
    - De la revisión de los precios contratados.
    - Acopio de materiales.
    - Obras por administración.
- Valoración y abono de los trabajos.
- Indemnizaciones Mutuas.
- Retenciones en concepto de garantía.
- Plazos de ejecución y plan de obra.
- Liquidación económica de las obras.
- Liquidación final de la obra.

3.2 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

3.2.1 MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el delegado de Prevención.

3.2.2 MEDIOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite.

Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el delegado de Prevención.

3.2.3 INSTALACIONES PROVISIONALES DE SALUD Y CONFORT

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El Contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

VESTUARIOS

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 m² por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

ASEOS Y DUCHAS

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m² y una altura mínima de 2,30 m. La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada.
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción.
- 1 lavabo por cada retrete.
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción.
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo.
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo.
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria.
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro.

RETRETES

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

COMEDOR Y COCINA

Los locales destinados a comedor y cocina estarán equipados con mesas, sillas de material lavable y vajilla, y dispondrán de calefacción en invierno. Quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calientaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.

La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m^2 por cada operario que utilice dicha instalación.

En Valladolid, a 18 de agosto de 2023

Firmado: Raúl Lobo Andrés

Alumno de Ingeniería de las industrias Agrarias y alimentarias.

MEMORIA

Anejo 13: Cumplimiento del código técnico de la edificación

Alumno: Raúl Lobo Andrés
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA)- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de Grado de las Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ÍNDICE ANEJO 13

1. DB SE Seguridad estrutural 4
1.1 DB SE-AE: ACCIONES DE LA EDIFICACIÓN 4
1.1.1 Acciones permanentes 5
1.1.2 Acciones variables 5
1.1.3 Acciones accidentales 6
1.2 DB SE-C: CIMIENTOS 6
1.3 DB SE-A: ACERO 7
1.4 DB SE-F: FÁBRICA 8
2. DB SI Seguridad en caso de incendios 8
2.1 PROPAGACIÓN INTERIOR (SI 1) 8
2.2 PROPAGACIÓN EXTERIOR (SI 2) 8
2.3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES (SI 3) 9
2.3.1 Ocupación 9
2.3.2 Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación 9
2.3.3 Dimensionedo de los medios de evacuación 9
2.3.4 Señalización de los medios de evacuación 9
2.4 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (SI 4) 9
2.5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS (SI 5) 10
2.6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA (SI 6) 10
3. DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad 10
3.1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS (DB- SUA 1) 10
3.1.1 RESBALADICIDAD 10
3.1.2 DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO 10
3.2.1 IMPACTO 11
3.2.2 ATRAPAMIENTO 11
3.3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISONAMIENTO EN RECINTOS (DB- SUA 3) 11

3.4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE ILUMINACIÓN INADECUADA (DB-SUA 4) 11

3.5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES CON ALTA OCUPACIÓN (DB- SUA 5) 11

3.6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO (DB- SUA 6)..... 11

3.7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO (DB- SUA 7)..... 12

3.8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO (DB- SUA 8) 12

3.9 ACCESIBILIDAD (DB- SUA 9) 12

4. DB HS Salubridad 12

4.1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD (HS 1) 12

4.1.1 SUELOS 12

4.1.2 FACHADAS 13

4.1.3 CUBIERTAS..... 13

4.2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS (HS 2) 14

4.3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR (HS 3) 14

4.4 SUMINISTRO DE AGUA (HS 4)..... 14

4.5 EVACUACIÓN DE AGUAS (HS 5) 14

5. DB HE Ahorro de energía 14

6. DB SE SEGURIDAD ESTRUTURAL

Este Documento Básico establece los principios y los requisitos relativos a la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio, así como la aptitud al servicio, incluyendo su durabilidad. Describe las bases y los principios para el cálculo de estas. La ejecución, la utilización, la inspección y el mantenimiento se tratan en la medida en la que afectan a la elaboración del proyecto.

El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

- DB-SE-AE Acciones en la edificación.
- DB-SE-C Cimientos.
- DB-SE-A Acero.
- DB-SE-F Fábrica.
- DB-SE-M Madera.
- DB-SI Seguridad en caso de incendio.

Deberán tenerse en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

- NCSE Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación.
- EHE Instrucción de hormigón estructural.
- EFHE Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados.

1.13 DB SE-AE: ACCIONES DE LA EDIFICACIÓN

El campo de aplicación de este Documento Básico es el de la determinación de las acciones sobre los edificios, para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural (capacidad portante y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB-SE.

6.1.1 ACCIONES PERMANENTES

PESO PROPIO NAVE:

- Material cubierta: 10 kg/m².
- Peso propio estructura: 30 kg/m².
- Material cerramientos: 12,29 kg/m².

ACCIONES DEL TERRENO:

Altura máxima: 8,39 m.

Peso específico: 1,8 t/m³.

Angulo de rozamiento interno: 30º.

6.1.2 ACCIONES VARIABLES

SOBRECARGA DE USO

TABLA 25: RESUMEN SOBRECARGA DE USO

Categoría de uso		Subcategoría de uso		Carga uniforme (kN/m^2)	Carga concentrada (kN)
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación	G1	Cubiertas con inclinación inferior a 20	1	2

VIENTO

Se admite que el viento actúa horizontalmente y en cualquier dirección, considerando en cada caso la dirección o direcciones que resulten más desfavorables.

- Situación topográfica: Expuesta
- Altura del punto considerado: 8.39 m.
- Grado de aspereza: II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia.
- Coeficiente de exposición: 2,7.
- Zona eólica: A.

ACCIONES TÉRMICAS

Dadas las dimensiones de la edificación, no se consideran acciones térmicas ya que no existen elementos estructurales continuos de hormigón o acero de más de 40 m de longitud. Se desprecia, por tanto, la acción debida a las deformaciones producidas por los cambios de temperatura.

NIEVE

- Municipio: Villalube (Zamora).
- Zona climática invernal: 3.
- Altitud: 698,00 m.
- Sobrecarga de nieve: 0,4,

6.1.3 ACCIONES ACCIDENTALES

INCENDIO

Las acciones debidas a la agresión térmica del incendio están definidas en el DB-SI.

1.14 DB SE-C: CIMIENTOS

El ámbito de aplicación de este DB-C es el de la seguridad estructural, capacidad portante y aptitud al servicio, de los elementos de cimentación y, en su caso, de contención de todo tipo de edificios, en relación con el terreno, independientemente de lo que afecta al elemento propiamente dicho, que se regula en los Documentos Básicos relativos a la seguridad estructural de los diferentes materiales o la instrucción EHE.

En lo que se refiere al dimensionado y cálculo de las estructuras de hormigón armado y la cimentación, se ha hecho conforme a la Norma EHE-08, Instrucción de hormigón estructural. Los criterios de seguridad y bases de cálculo son los establecidos en los capítulos II y III de la citada instrucción.

Se adjuntan los cálculos y comprobaciones de los elementos que forman la estructura, con mención de las expresiones utilizadas en cada caso y valores admisibles considerados.

- Tipo de cimentación: Directa
- Tipo de cimiento directo: Zapatas aisladas.

1.15 DB SE-A: ACERO

Este DB se destina a verificar la seguridad estructural de los elementos metálicos realizados con acero en edificación. No se contemplan, por tanto, aspectos propios de otros campos de la construcción (puentes, silos, chimeneas, antenas, tanques, etc.). Tampoco se tratan aspectos relativos a elementos que, por su carácter específico, requieren consideraciones especiales. Este DB se refiere únicamente a la seguridad en condiciones adecuadas de utilización, incluidos los aspectos relativos a la durabilidad, de acuerdo con el DB-SE.

Para el cálculo y diseño de las estructuras de acero laminado se han adoptado los siguientes coeficientes parciales de seguridad para las acciones:

TABLA 26: COEFICIENTES PARCIALES SEGURIDAD ACERO LAMINADO

Tipo de verificación	Tipo de acción	Situación desfavorable
Resistencia	Permanente	
	Peso propio	1,35
	Empuje del terreno	1,35
	Variable	1,5
Estabilidad	Permanente	
	Peso propio	1,35
	Empuje del terreno	1,35
	Variable	1,5

Los aceros considerados son los establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general).

Los valores máximos que se han adoptado para la relación flecha/luz bajo la acción de la carga característica son los siguientes:

- Vigas o viguetas de cubierta: 1/250.
- Vigas hasta 5 m de luz y viguetas de forjado, que no soporten muros de fábrica: 1/300.
- Vigas de más de 5 m de luz, que no soporten muros de fábrica: 1/400.
- Vigas y viguetas de forjado, que soporten muros de fábrica: 1/500.
- Ménsulas, medida en el extremo libre: 1/300.

1.16 DB SE-F: FÁBRICA

El campo de aplicación de este DB es el de la verificación de la seguridad estructural de muros resistentes en la edificación realizados a partir de piezas relativamente pequeñas, comparadas con las dimensiones de los elementos, asentadas mediante mortero, tales como fábricas de ladrillo, bloques de hormigón y de cerámica aligerada, y fábricas de piedra, incluyendo el caso de que contengan armaduras activas o pasivas en los morteros o refuerzos de hormigón armado.

Este DB establece condiciones tanto para elementos de fábrica sustentante, la que forma parte de la estructura general del edificio, como para elementos de fábrica sustentada, destinada sólo a soportar las acciones directamente aplicadas sobre ella, y que debe transmitir a la estructura general.

7. DB SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIOS

Este Documento básico tiene como objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio”; este requisito tiene como objetivo reducir a limites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

El ámbito de aplicación de este Documento Básico es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I), excluyendo los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial, a los que les sea de aplicación el

En el ANEJO 7: ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS se especifican las diferentes medidas tomadas para que el presente proyecto cumpla con lo exigido.

7.1 PROPAGACIÓN INTERIOR (SI 1)

No es exigible ya que no se incluye en el ámbito de aplicación.

7.2 PROPAGACIÓN EXTERIOR (SI 2)

No es aplicable puesto que se trata de un edificio aislado.

7.3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES (SI 3)

7.3.1 OCUPACIÓN

La ocupación máxima prevista será de 10 personas.

7.3.2 NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

La industria cuenta con 5 salidas con una longitud máxima de evacuación de 28 m.

7.3.3 DIMENSIONEDO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Dos de las salidas tienen unas dimensiones de 4,30x3,00 m, una de ellas de 2,10x0,90 m y la quinta de 2,10x1,80 m.

7.3.4 SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Se utilizarán señales de evacuación, definidas en la norma UNE 23034:1988, fácilmente visibles desde todo punto del recinto.

7.4 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (SI 4)

Se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales. Deberán situarse, de manera que sean fácilmente visibles y accesibles, cerca de los puntos donde exista mayor probabilidad de iniciarse un incendio. A su vez, la distancia máxima entre cualquier punto hasta un extintor no debe ser superior de 15m.

Los extintores utilizados serán 28 de polvo polivalente ABC de eficacia mínima 21A.

7.5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS (SI 5)

Debido a la altura del edificio, no se requiere la disposición de un espacio de maniobra para los bomberos.

7.6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA (SI 6)

Cumple

8. DB SUA SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad"; este requisito tiene como objetivo reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

8.1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS (DB- SUA 1)

8.1.1 RESBALADICIDAD

En zonas interiores húmedas, con pendiente < 6%, la clase exigible a los suelos será 2, por lo que la resistencia al deslizamiento estará entre 35 y 45.

8.1.2 DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

No se presentan discontinuidades.

8.2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO (DB- SUA 2)

8.2.1 IMPACTO

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,20 m.

8.2.2 ATRAPAMIENTO

En puertas correderas, la distancia de esta hasta el objeto más próximo será de 20 cm, como mínimo.

8.3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISONAMIENTO EN RECINTOS (DB- SUA 3)

Existirá un sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto.

8.4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE ILUMINACIÓN INADECUADA (DB- SUA 4)

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores.

8.5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES CON ALTA OCUPACIÓN (DB- SUA 5)

No se incluye dentro del ámbito de aplicación.

8.6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO (DB- SUA 6)

No se incluye dentro del ámbito de aplicación.

8.7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO (DB- SUA 7)

No se incluye dentro del ámbito de aplicación.

8.8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO (DB- SUA 8)

No se incluye dentro del ámbito de aplicación.

8.9 ACCESIBILIDAD (DB- SUA 9)

Facilita el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

9. DB HS SALUBRIDAD

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad, de modo que se consiga reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterior en el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

El presente proyecto cumple todos los requisitos expuestos en los siguientes documentos:

9.1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD (HS 1)

9.1.1 SUELOS

La presencia de agua se considera baja, ya que la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático.

El grado de permeabilidad se considera 1, por lo que una solera de hormigón sobre una sub-base, no se precisa la adopción de medidas complementarias.

9.1.2 FACHADAS

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones depende de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento.

- Zona pluviométrica de promedios: IV.
- Altura de coronación del edificio: 8,39 m.
- Zona eólica: A.
- Clase de entorno: E0 (Terreno tipo II: Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia).

TABLA 27: CLASE DEL ENTORNO EN FUNCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS

		Clase del entorno del edificio					
		E1			E0		
		Zona eólica			Zona eólica		
		A	B	C	A	B	C
Altura del edificio (m)	0-15	V3	V3	V3	V2	V2	V2
	16-40	V3	V2	V2	V2	V2	V1
	41-100	V2	V2	V2	V1	V1	V1

De este modo, el grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas es 3.

9.1.3 CUBIERTAS

La cubierta será inclinada formada por placas de panel sándwich por lo que la pendiente mínima será del 5%

9.2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS (HS 2)

Se dispondrá de contenedores adecuados para separar los diferentes tipos de residuos y asegurar una recogida selectiva.

9.3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR (HS 3)

No es aplicable, ya que el ámbito de aplicación son los edificios de viviendas.

9.4 SUMINISTRO DE AGUA (HS 4)

Se aplica en el ANEJO 5.2: CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES.

9.5 EVACUACIÓN DE AGUAS (HS 5)

Se aplica en el ANEJO 5.2: CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES.

10. DB HE AHORRO DE ENERGÍA

El Documento Básico HE: Ahorro de Energía, perteneciente al código Técnico de la Edificación (CTE), tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir el requisito básico de “Ahorro de energía”; este objetivo pretende conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. Para conseguir dicho objetivo será necesario que los edificios se proyecten, construyan, utilicen y mantengan de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los siguientes apartados.

El presente proyecto cumple todos los requisitos expuestos en los siguientes documentos:

- Limitación de demanda energética (HE 1).
- Rendimiento de las instalaciones térmicas (HE 2).
- Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación (HE 3).
- Contribución solar mínima de agua caliente (HE 4).
- Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica (HE 5).

DOCUMENTO 2.

PLANOS

ÍNDICE DOCUMENTO 2. PLANOS

01. Plano de localización y situación

02. Plano de emplazamiento y accesos

03 Plano de replanteo

04 Plano de urbanización

05. Plano de cimentación

06. Plano de planta general

07. Plano de estructura

08. Plano de detalles estructura

09. Plano de cubierta

10. Plano de secciones constructivas

11. Plano de alzados general

12. Plano de instalación eléctrica luminarias y conductos

13. Plano de instalación eléctrica luminarias conexiones

14. Plano de instalación eléctrica paneles y conexiones 1

15. Plano de instalación eléctrica paneles y conexiones 2

16. Esquema unifilar

17. Plano de instalación de fontanería agua fría potable

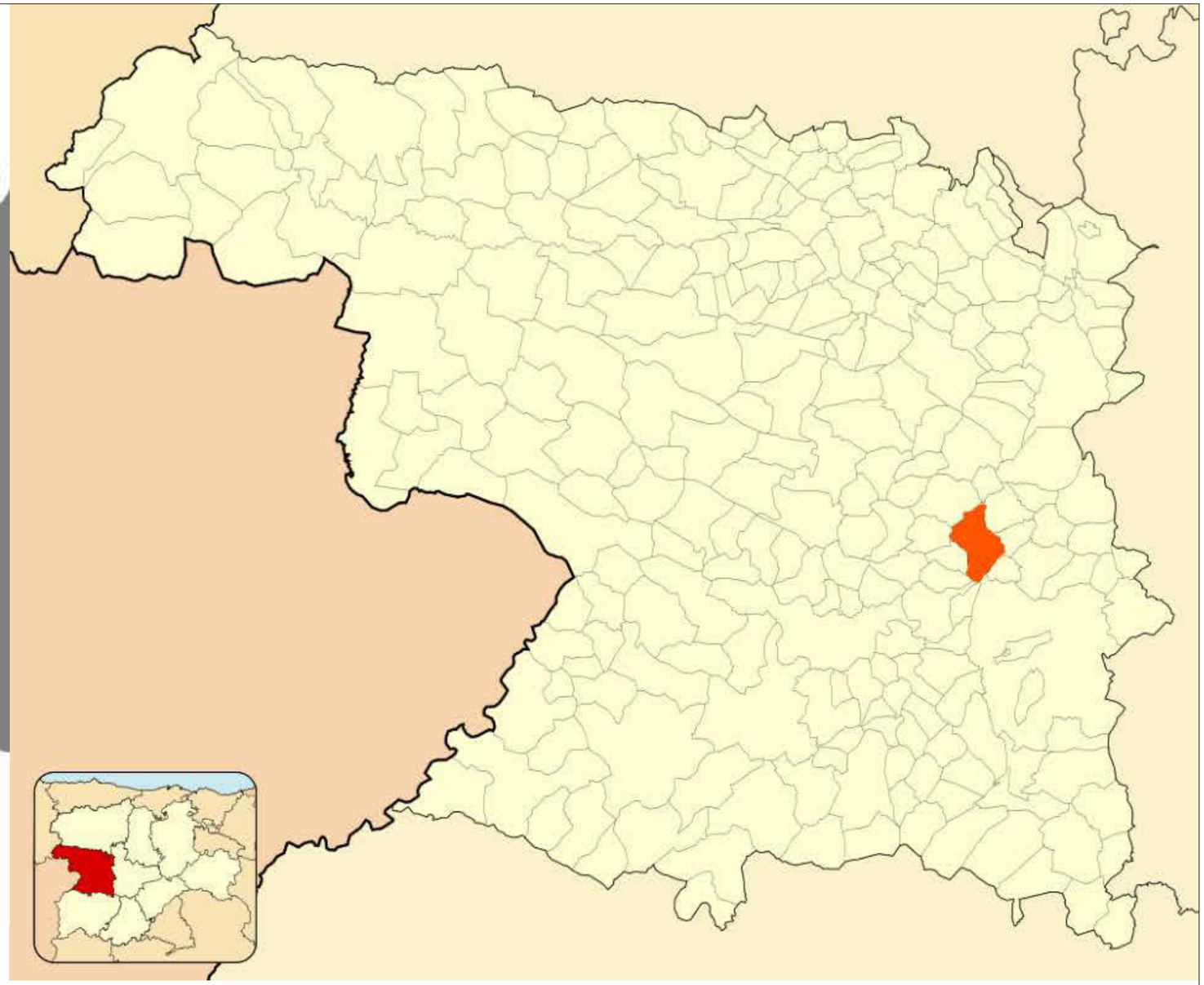
18. Plano de instalación de fontanería agua caliente

19. Plano de instalación de fontanería aguas grises

20. Plano de instalación de saneamiento red de pluviales

21. Plano de instalación de saneamiento red de residuales







N

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO Y APROVECHAMIENTO DE NUECES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLALUBE (ZAMORA)

Título del plano: PLANO DE LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN

El promotor: THE LOBANIS S.A

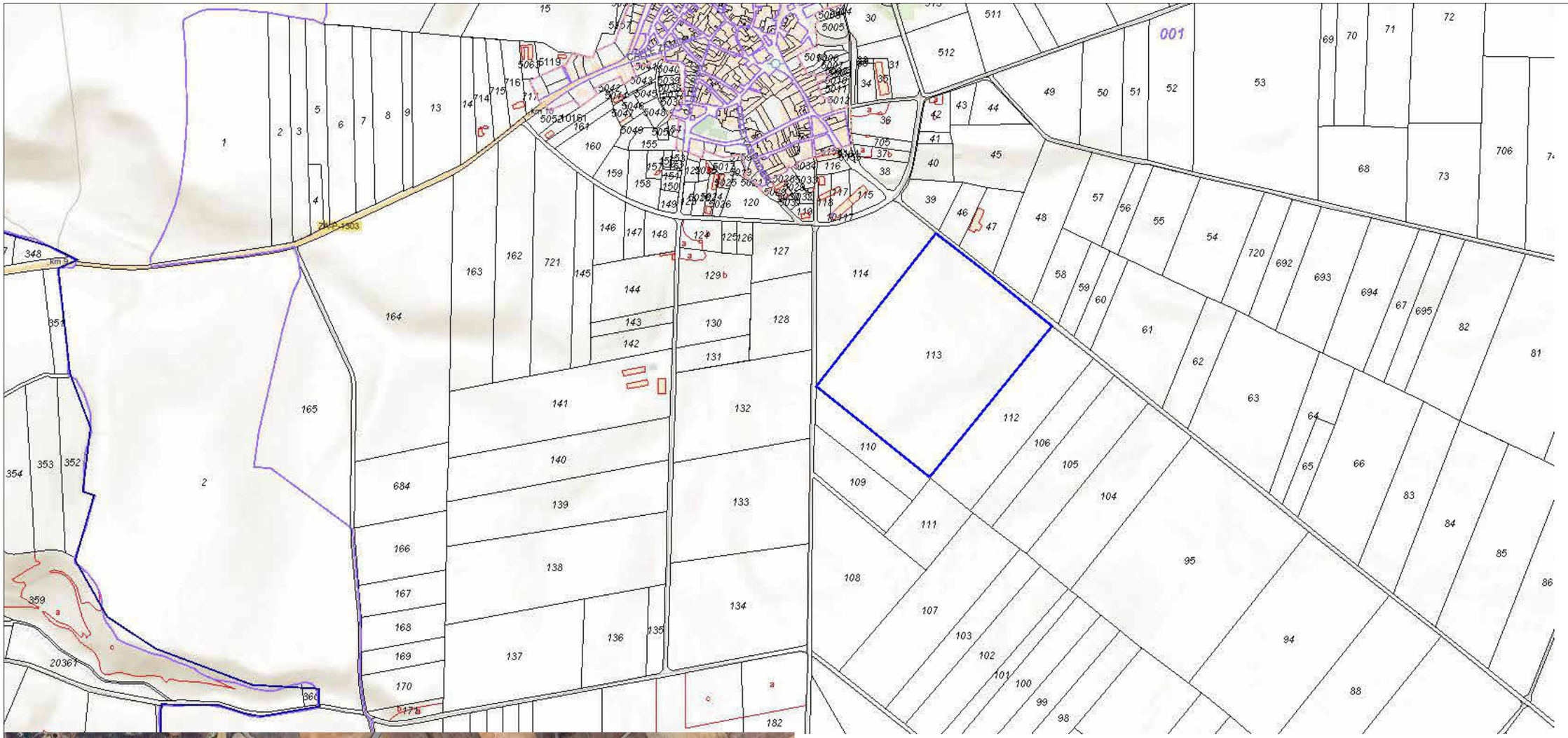
Escala: VARIAS

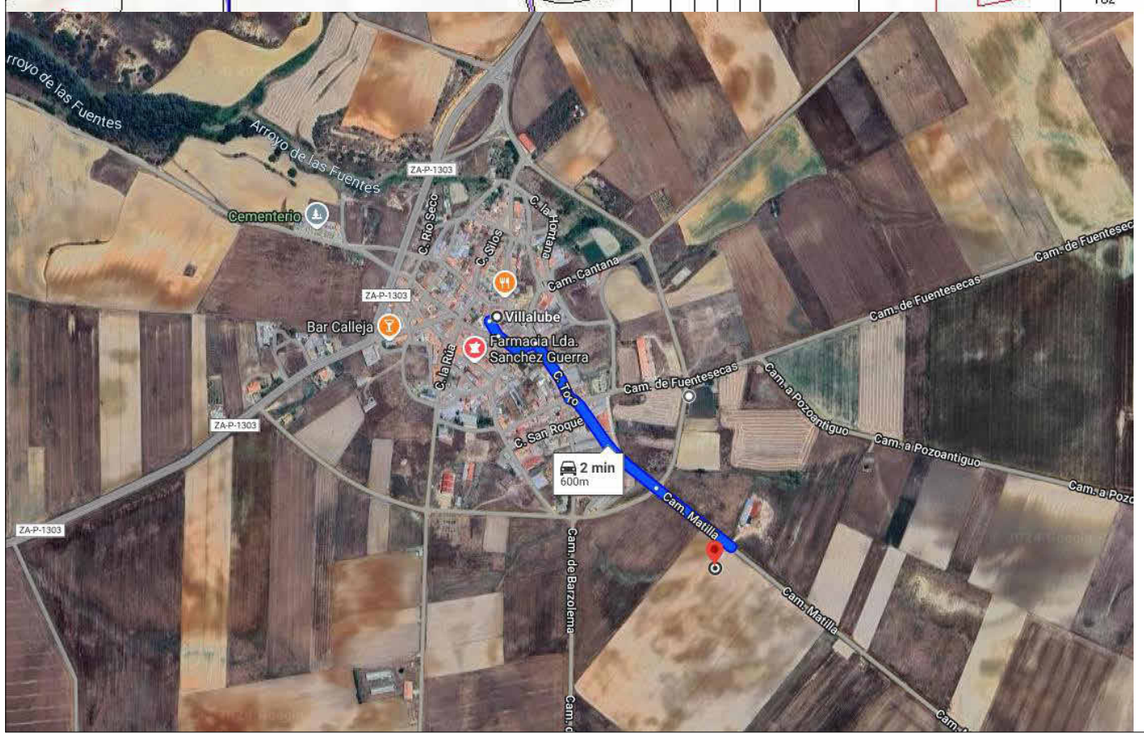
Fecha: 23/10/2024

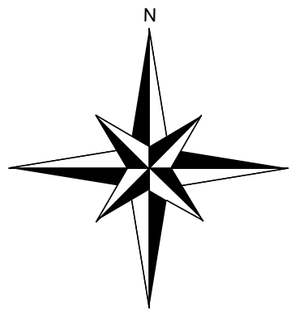
El alumno: Raúl Lobo Andrés

Firma:

Nº Plano 01







UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO Y APROVECHAMIENTO DE NUECES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLALUBE (ZAMORA)

Título del plano: PLANO DE EMPLAZAMIENTO Y ACCESOS

El promotor: THE LOBANIS S.A

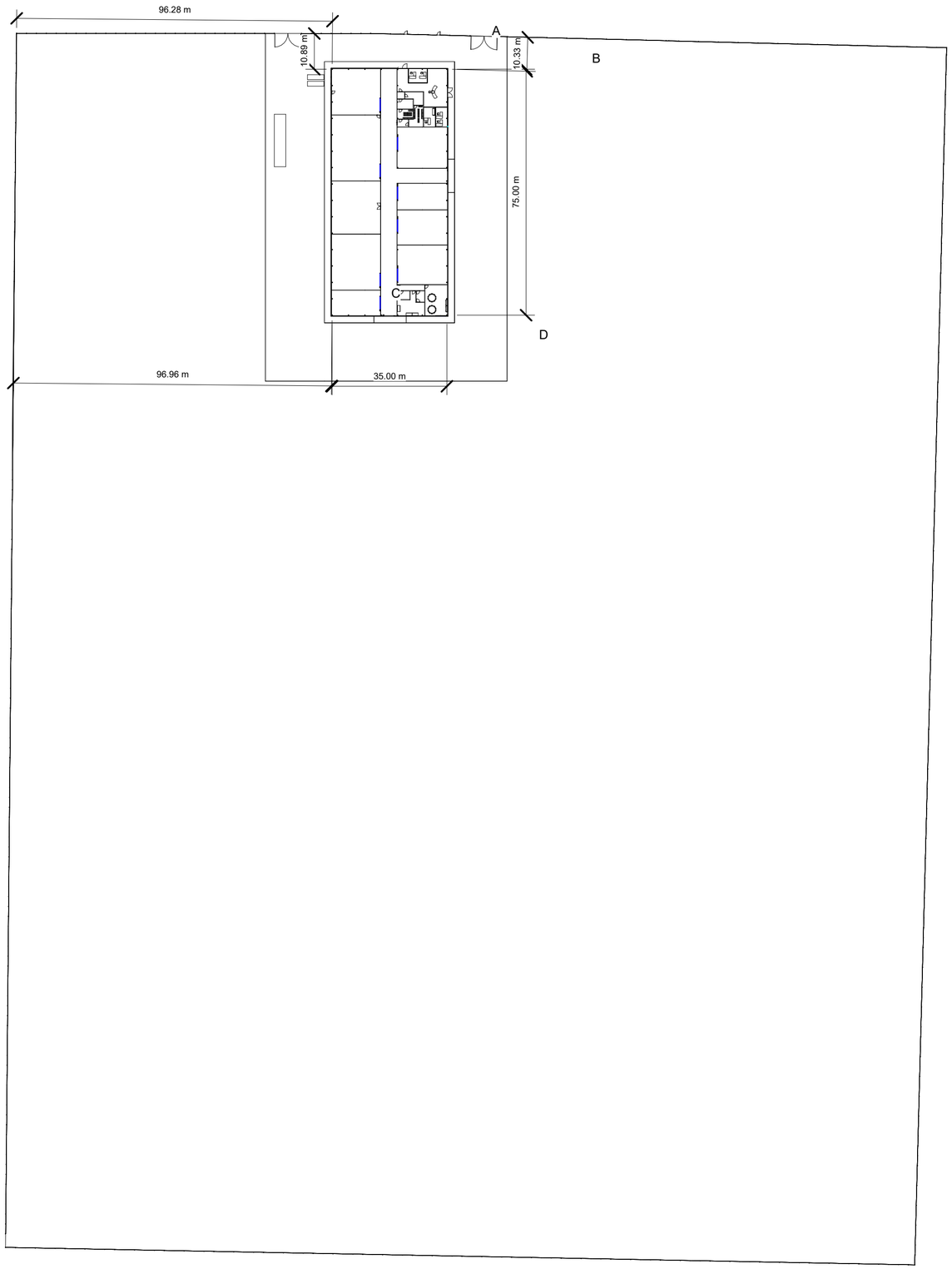
Escala: VARIAS

Fecha: 23/10/2024

El alumno: Raúl Lobo Andrés

Firma:

Nº Plano 02



Identificación	Coordenadas U.T.M Huso 30-ETRS 89	
	X	Y
A	288325	4609185
B	288356	4609168
C	288278	4609132
D	288308	4609113



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO Y APROVECHAMIENTO DE NUECES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLALUBE (ZAMORA)

Título del plano: PLANO DE REPLANTEO

El promotor: THE LOBANIS S.A

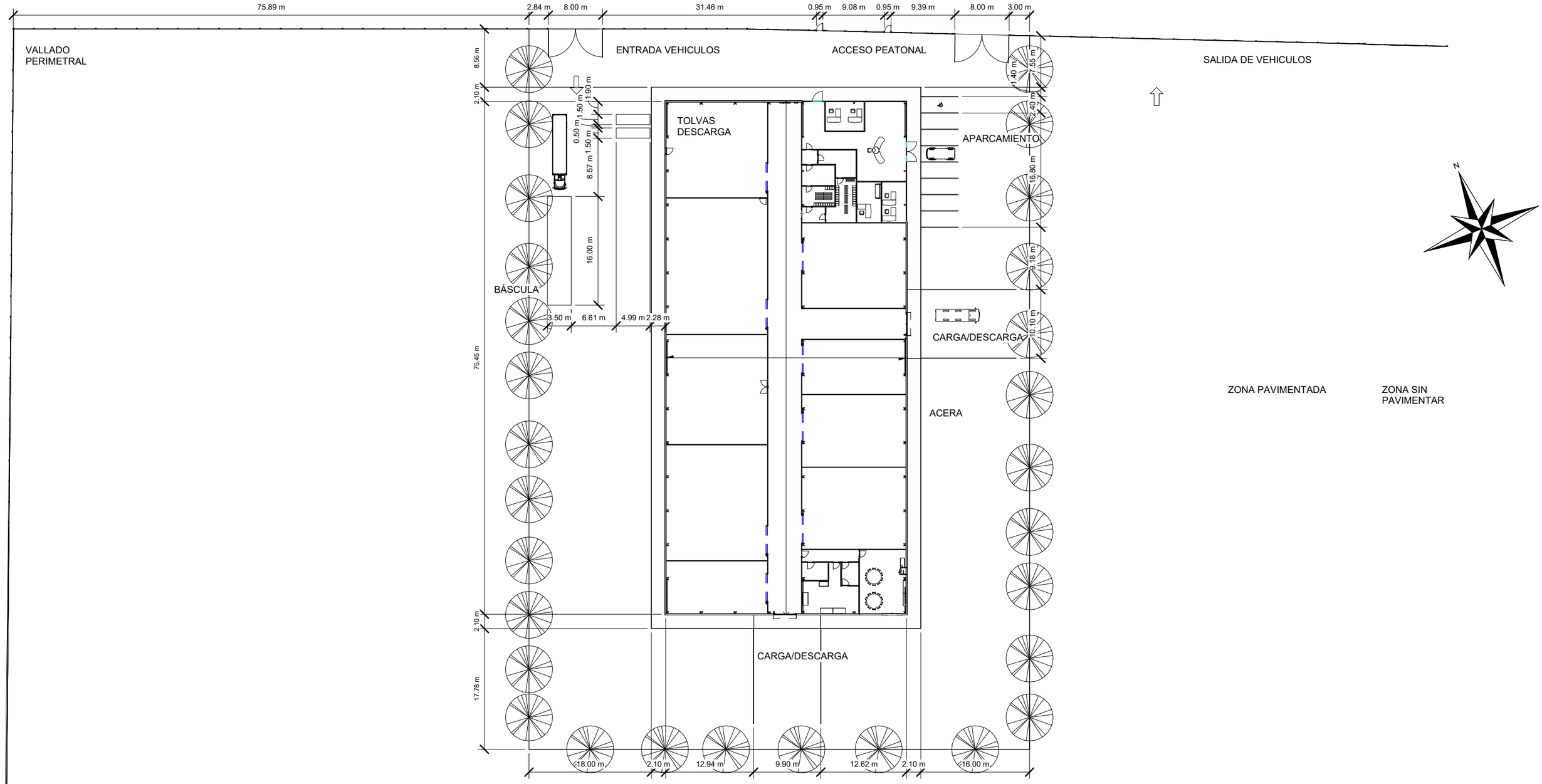
Escala: 1 : 1100

Fecha: 23/10/2024

El alumno: Raúl Lobo Andrés

Firma:

Nº Plano 03



Cuadro de superficies	
Total sup. Construida nave	2625.0 m2
Total sup. Aceras	489.8 m2
Total sup. Pavimentada rodadura	4557.9 m2
Total sup. Ajardinada	99605.7 m2
Total sup. Parcela	104163.6 m2

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO Y APROVECHAMIENTO DE NUECES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLALUBE (ZAMORA)

Título del plano: PLANO DE URBANIZACIÓN

El promotor: THE LOBANIS S.A

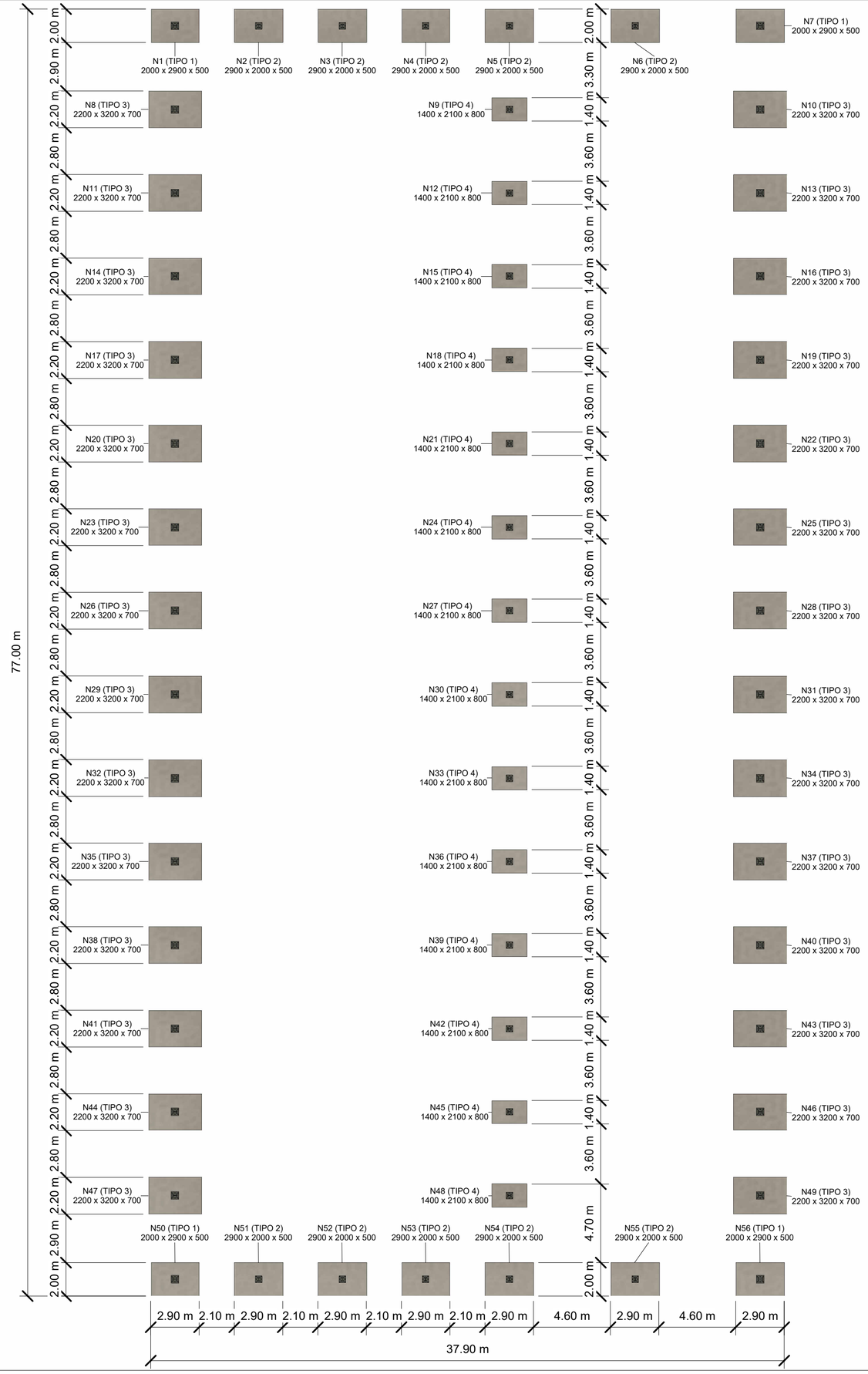
Escala: 1 : 400

Fecha: 23/10/2024

El alumno: Raúl Lobo Andrés

Firma:

Nº Plano 04





Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de placa de anclaje	Dimesión de placa de anclaje
N1-N56	6 pernos J US Ø 20	Placa base (100x100x30

Cuadro de elementos de cimentación						
Referencia	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y
N2, N3, N4, N5, N6, N51, N52, N53, N54, N55	290x200	50	9Ø16c/25	12Ø16c/25	9Ø16c/25	12Ø16c/25
N1, N7, N50, N56	200x290	50	12Ø16c/25	9Ø16c/25	12Ø16c/25	9Ø16c/25
N8, N10, N11. N13, N14, N17, N19, N20, N22, N23, N25, N26, N28, N29, N31, N32, N34, N35, N37, N38, N40, N41, N43, N44, N46, N47, N49	220x320	70	15Ø16c/24	14Ø16c/24	15Ø16c/24	14Ø16c/24
N9, N12, N15, N18, N21, N24, N27, N30, N33, N36, N39, N42, N45, N48	140x210	80	9Ø16c/25	5Ø12c/30	9Ø16c/25	5Ø12c/30

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO Y APROVECHAMIENTO DE NUECES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLALUBE (ZAMORA)

Título del plano: PLANO DE CIMENTACIÓN

El promotor: THE LOBANIS S.A

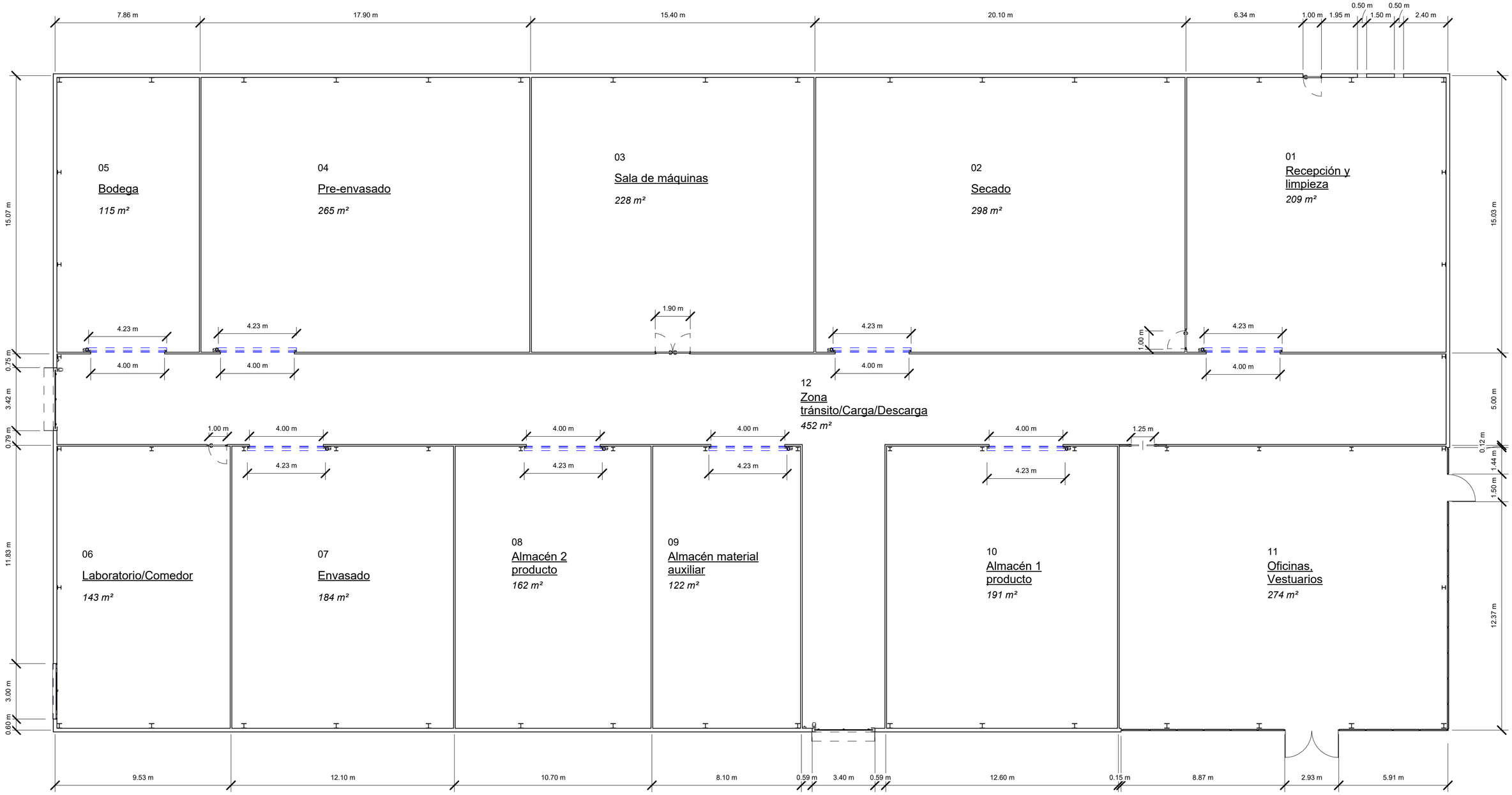
Escala: 1 : 200

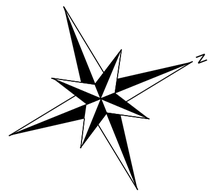
Fecha: 24/11/2024

El alumno: Raúl Lobo Andrés

Firma:

Nº Plano 05





UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO Y APROVECHAMIENTO DE NUECES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLALUBE (ZAMORA)

Título del plano: PLANO DE PLANTA GENERAL

El promotor: THE LOBANIS S.A

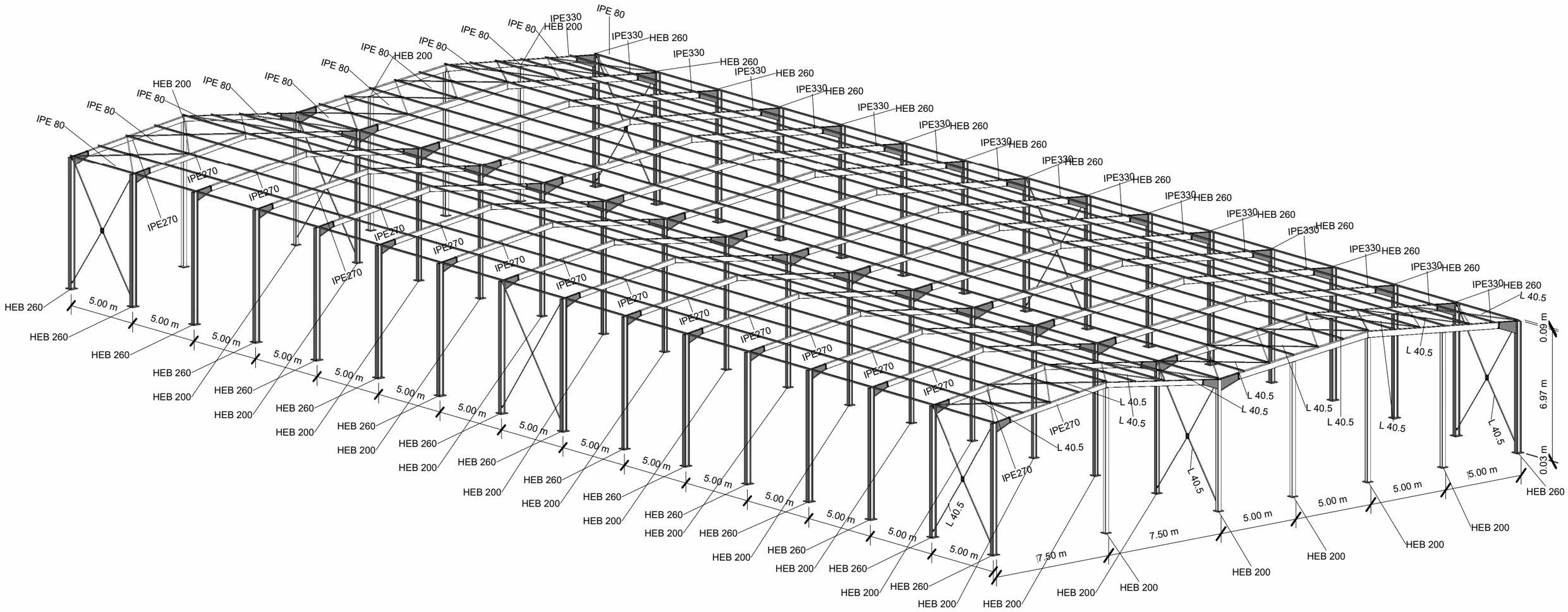
Escala: 1 : 150

Fecha: 04/12/2024

El alumno: Raúl Lobo Andrés

Firma:

Nº Plano 06



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO Y APROVECHAMIENTO DE NUECES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLALUBE (ZAMORA)

Título del plano: PLANO DE PERSPECTIVA DE ESTRUCTURA

El promotor: THE LOBANIS S.A

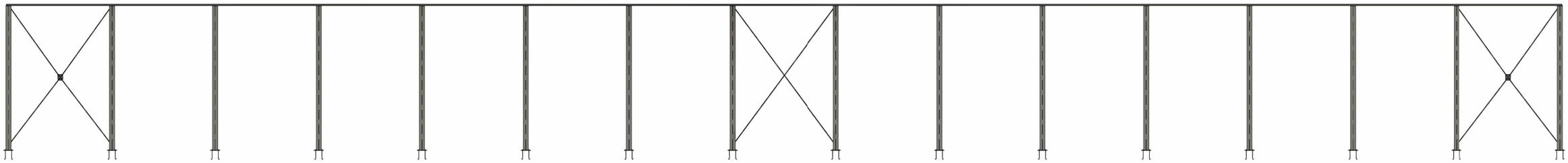
Escala: 1:200

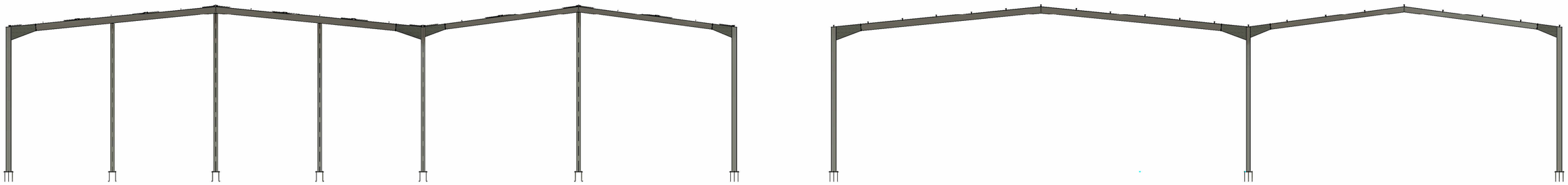
Fecha: 06/12/2024

El alumno: Raúl Lobo Andrés

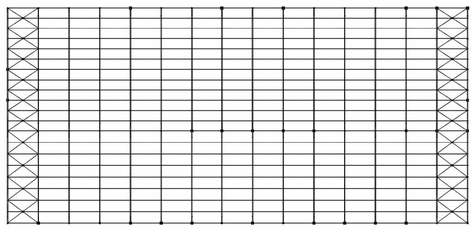
Firma:

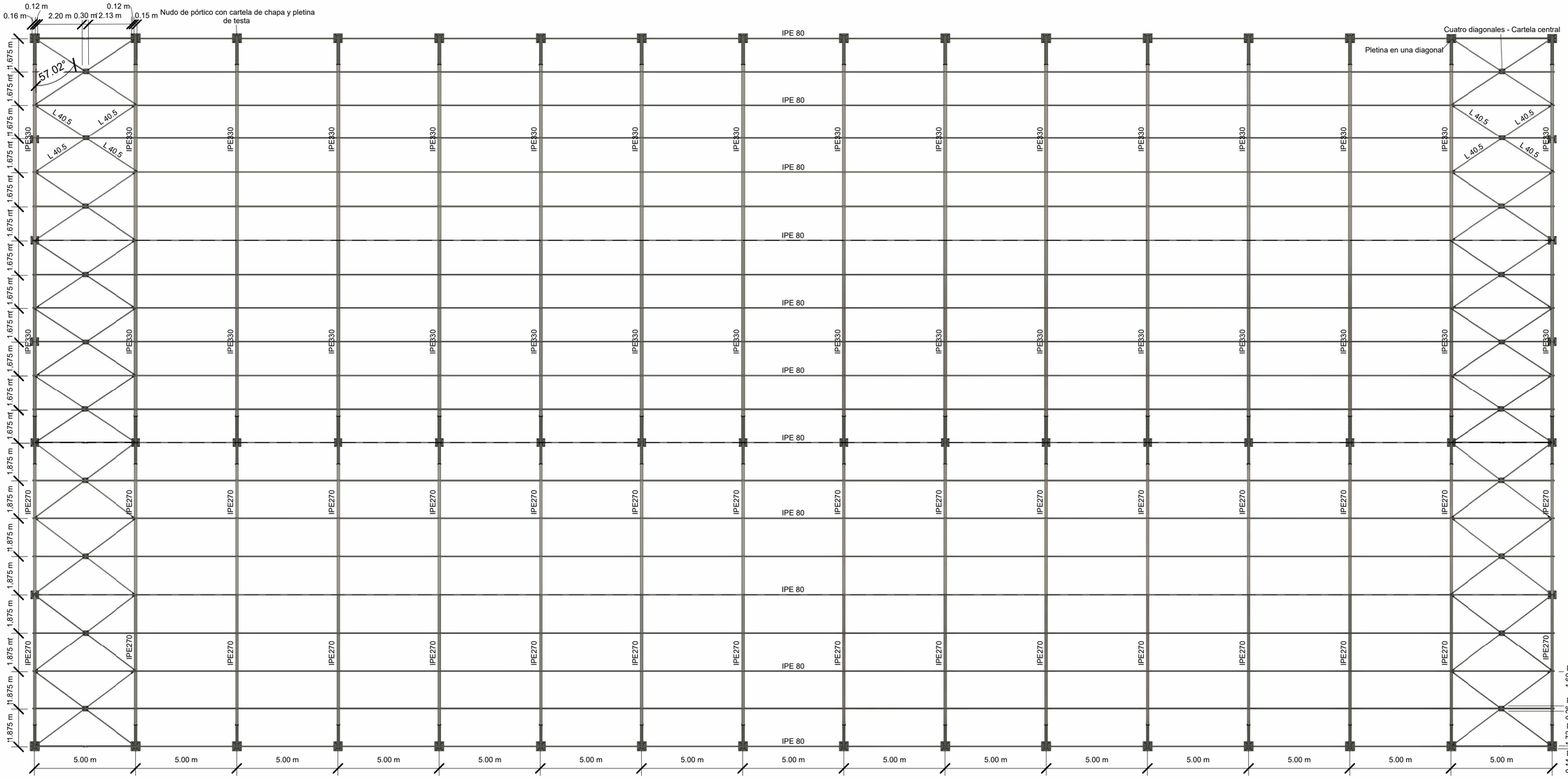
Nº Plano 07

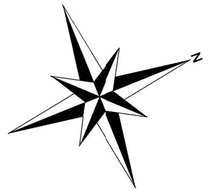





N







UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO Y APROVECHAMIENTO DE NUECES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLALUBE (ZAMORA)

Título del plano: PLANO DE CUBIERTA

El promotor: THE LOBANIS S.A

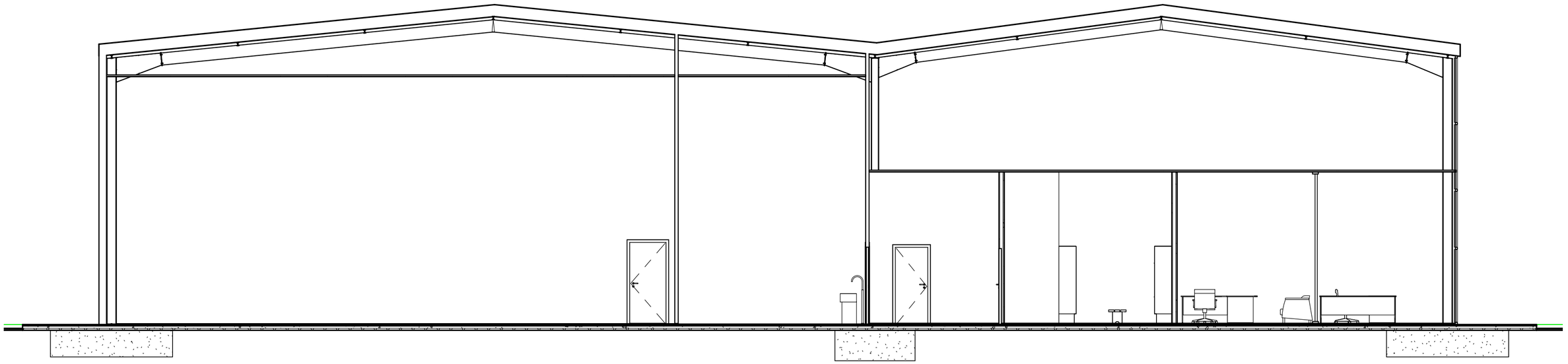
Escala: 1 : 150

Fecha: 10/12/2024

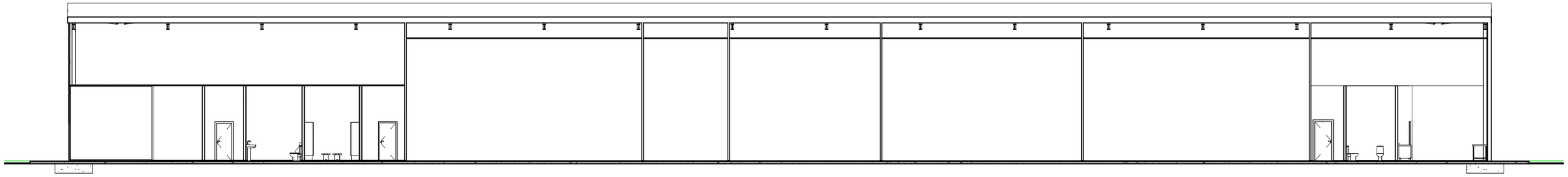
El alumno: Raúl Lobo Andrés

Firma:

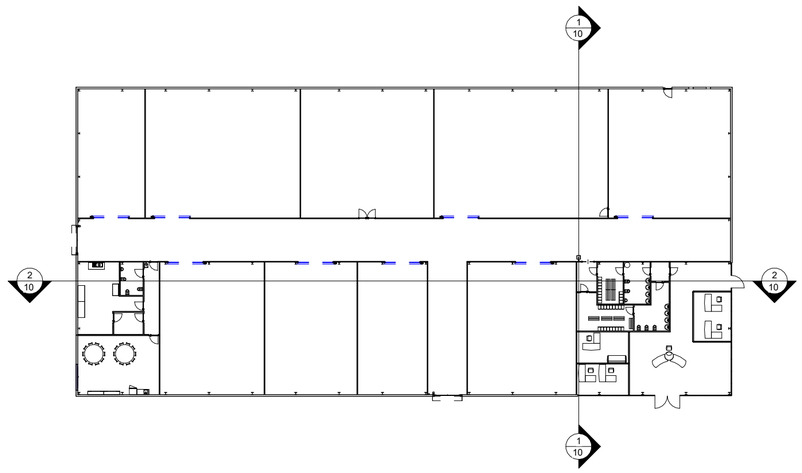
Nº Plano 09



ESCALA 1:150



ESCALA 1:200



ESCALA 1:500

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO Y APROVECHAMIENTO DE NUECES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLALUBE (ZAMORA)

Título del plano: PLANO DE SECCIONES CONSTRUCTIVAS

El promotor: THE LOBANIS S.A

Escala: Como se indica

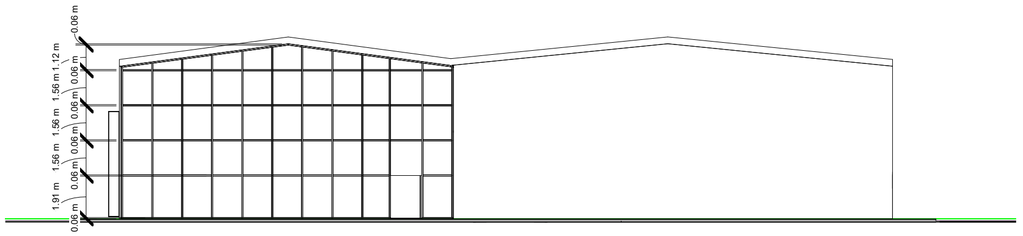
Fecha: 12/18/24

El alumno: Raúl Lobo Andrés

Firma:

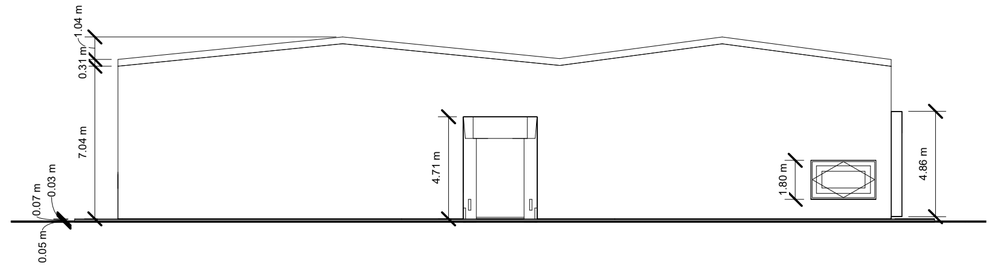
Nº Plano 10

ALZADO NORTE



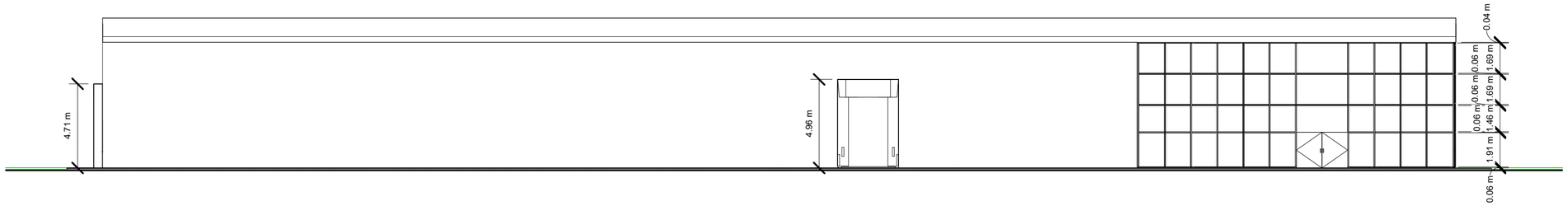
ESCALA 1:200

ALZADO SUR



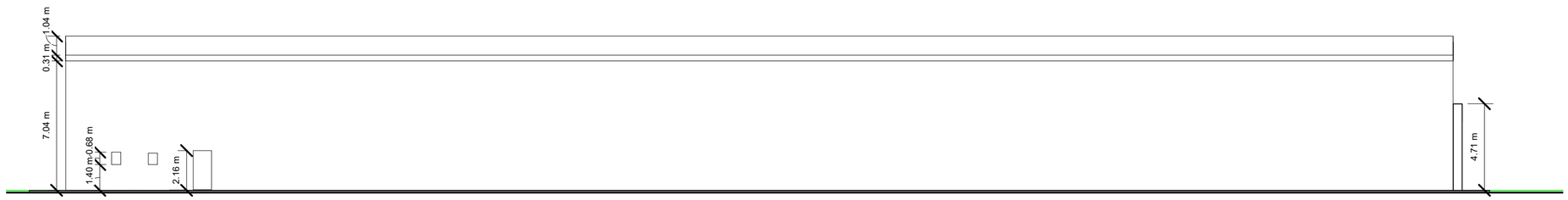
ESCALA 1:200

ALZADO ESTE



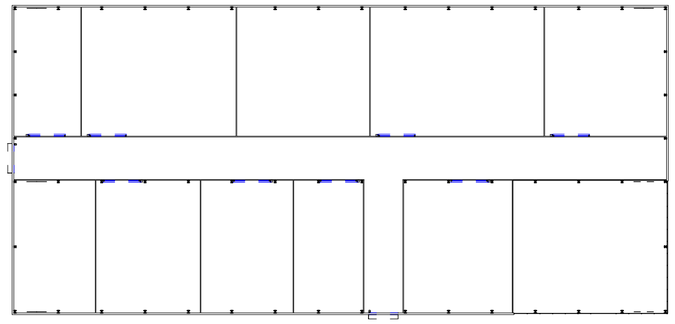
ESCALA 1:200

ALZADO OESTE



ESCALA 1:200





ESCALA 1:500

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO Y APROVECHAMIENTO DE NUECES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLALUBE (ZAMORA)

Título del plano: PLANO DE ALZADOS GENERALES

El promotor: THE LOBANIS S.A

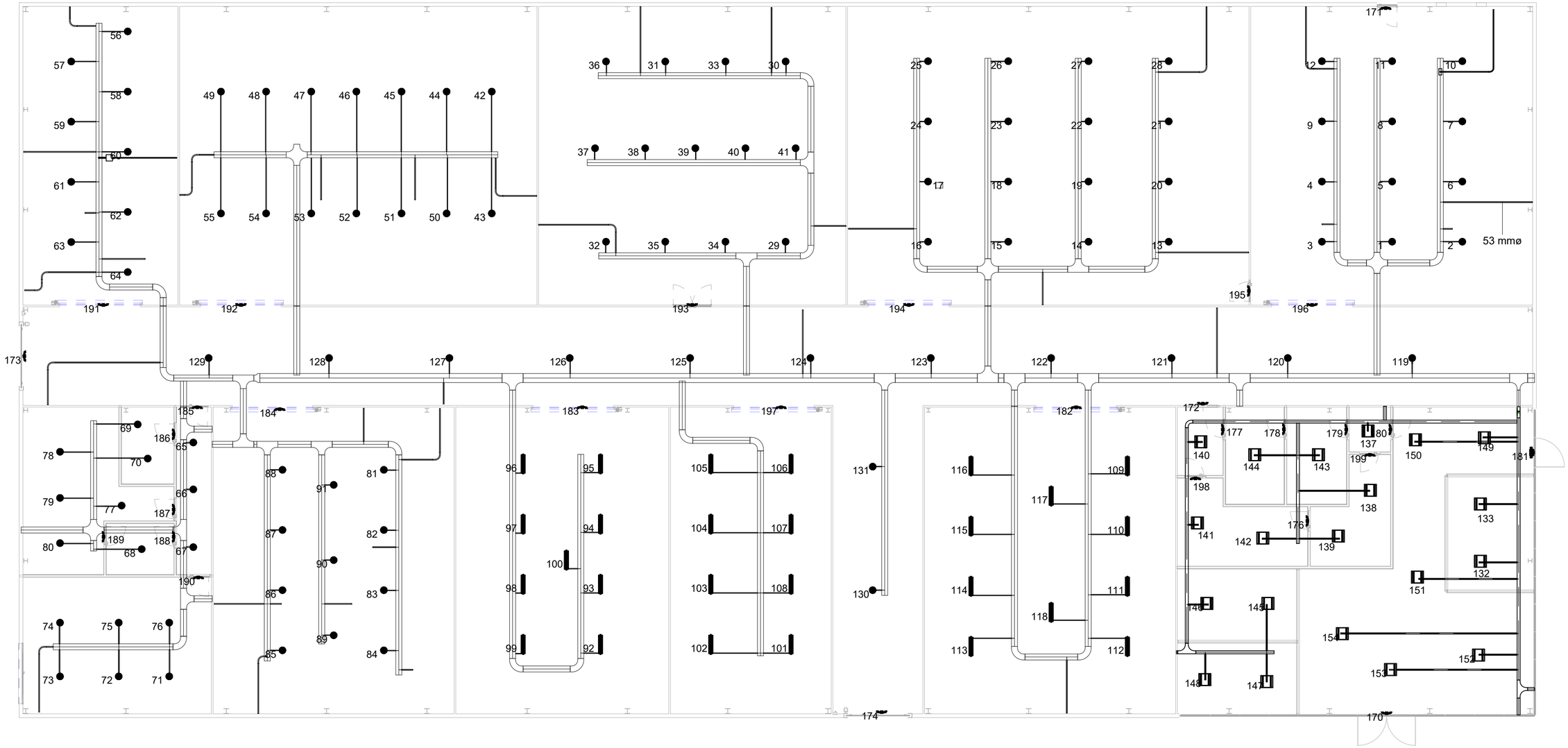
Escala: Como se indica

Fecha: 02/18/25

El alumno: Raúl Lobo Andrés

Firma:

Nº Plano 11



Luminarias

Marca	Potencia	Tipo	Panel
1	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.1
2	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.1
3	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.1
4	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.1
5	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.1
6	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.1
7	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.1
8	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.1
9	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.1
10	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.1
11	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.1
12	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.1
13	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.2
14	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.2
15	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.2
16	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.2
17	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.2
18	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.2
19	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.2
20	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.2
21	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.2
22	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.2
23	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.2
24	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.2
25	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.2
26	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.2
27	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.2
28	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.2
29	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.3
30	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.3
31	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.3
32	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.3
33	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.3
34	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.3
35	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.3
36	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.3
37	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.3
38	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.3
39	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.3
40	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.3
41	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.3
42	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.4
43	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.4
44	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.4
45	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.4
46	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.4

Luminarias

Marca	Potencia	Tipo	Panel
47	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.4
48	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.4
49	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.4
50	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.4
51	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.4
52	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.4
53	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.4
54	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.4
55	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.4
56	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.5
57	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.5
58	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.5
59	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.5
60	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.5
61	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.5
62	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.5
63	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.5
64	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.5
65	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.6.2
66	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.6.2
67	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.6.2
68	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.6.1
69	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.6.1
70	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.6.1
71	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.6.2
72	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.6.2
73	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.6.2
74	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.6.2
75	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.6.2
76	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.6.2
77	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.6.1
78	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.6.1
79	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.6.1
80	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.6.1
81	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.7
82	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.7
83	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.7
84	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.7
85	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.7
86	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.7
87	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.7
88	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.7
89	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.7
90	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.7
91	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.7
92	50 W	Campana lineal	C1.8

Luminarias

Marca	Potencia	Tipo	Panel
93	50 W	Campana lineal	C1.8
94	50 W	Campana lineal	C1.8
95	50 W	Campana lineal	C1.8
96	50 W	Campana lineal	C1.8
97	50 W	Campana lineal	C1.8
98	50 W	Campana lineal	C1.8
99	50 W	Campana lineal	C1.8
100	50 W	Campana lineal	C1.8
101	50 W	Campana lineal	C1.9
102	50 W	Campana lineal	C1.9
103	50 W	Campana lineal	C1.9
104	50 W	Campana lineal	C1.9
105	50 W	Campana lineal	C1.9
106	50 W	Campana lineal	C1.9
107	50 W	Campana lineal	C1.9
108	50 W	Campana lineal	C1.9
109	50 W	Campana lineal	C1.10
110	50 W	Campana lineal	C1.10
111	50 W	Campana lineal	C1.10
112	50 W	Campana lineal	C1.10
113	50 W	Campana lineal	C1.10
114	50 W	Campana lineal	C1.10
115	50 W	Campana lineal	C1.10
116	50 W	Campana lineal	C1.10
117	50 W	Campana lineal	C1.10
118	50 W	Campana lineal	C1.10
119	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.12
120	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.12
121	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.12
122	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.12
123	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.12
124	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.12
125	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.12
126	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.12
127	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.12
128	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.12
129	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.12
130	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.12
131	120 W	FILUX LED HIGH BAY 120W	C1.12
132	18 W	Prilux	C1.11.2
133	18 W	Prilux	C1.11.2
137	18 W	Prilux	C1.11.3
138	18 W	Prilux	C1.11.3
139	18 W	Prilux	C1.11.3
140	18 W	Prilux	C1.11.3
141	18 W	Prilux	C1.11.3

Luminarias

Marca	Potencia	Tipo	Panel
142	18 W	Prilux	C1.11.3
143	18 W	Prilux	C1.11.3
144	18 W	Prilux	C1.11.3
145	18 W	Prilux	C1.11.2
146	18 W	Prilux	C1.11.2
147	18 W	Prilux	C1.11.2
148	18 W	Prilux	C1.11.2
149	18 W	Prilux	C1.11.1
150	18 W	Prilux	C1.11.1
151	18 W	Prilux	C1.11.1
152	18 W	Prilux	C1.11.1
153	18 W	Prilux	C1.11.1
154	18 W	Prilux	C1.11.1
170	5 W	ECOMBO - H	
171	5 W	ECOMBO - H	
172	5 W	ECOMBO - H	
173	5 W	ECOMBO - H	
174	5 W	ECOMBO - H	
176	5 W	ECOMBO - H	
177	5 W	ECOMBO - H	
178	5 W	ECOMBO - H	
179	5 W	ECOMBO - H	
180	5 W	ECOMBO - H	
181	5 W	ECOMBO - H	
182	5 W	ECOMBO - H	
183	5 W	ECOMBO - H	
184	5 W	ECOMBO - H	
185	5 W	ECOMBO - H	
186	5 W	ECOMBO - H	
187	5 W	ECOMBO - H	
188	5 W	ECOMBO - H	
189	5 W	ECOMBO - H	
190	5 W	ECOMBO - H	
191	5 W	ECOMBO - H	
192	5 W	ECOMBO - H	
193	5 W	ECOMBO - H	
194	5 W	ECOMBO - H	
195	5 W	ECOMBO - H	
196	5 W	ECOMBO - H	
197	5 W	ECOMBO - H	
198	5 W	ECOMBO - H	
199	5 W	ECOMBO - H	

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO Y APROVECHAMIENTO DE NUECES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLALUBE (ZAMORA)

Título del plano: PLANO DE INSTALACIÓN ELECTRICA LUMINARIAS Y CONDUCCIONES

El promotor: THE LOBANIS S.A

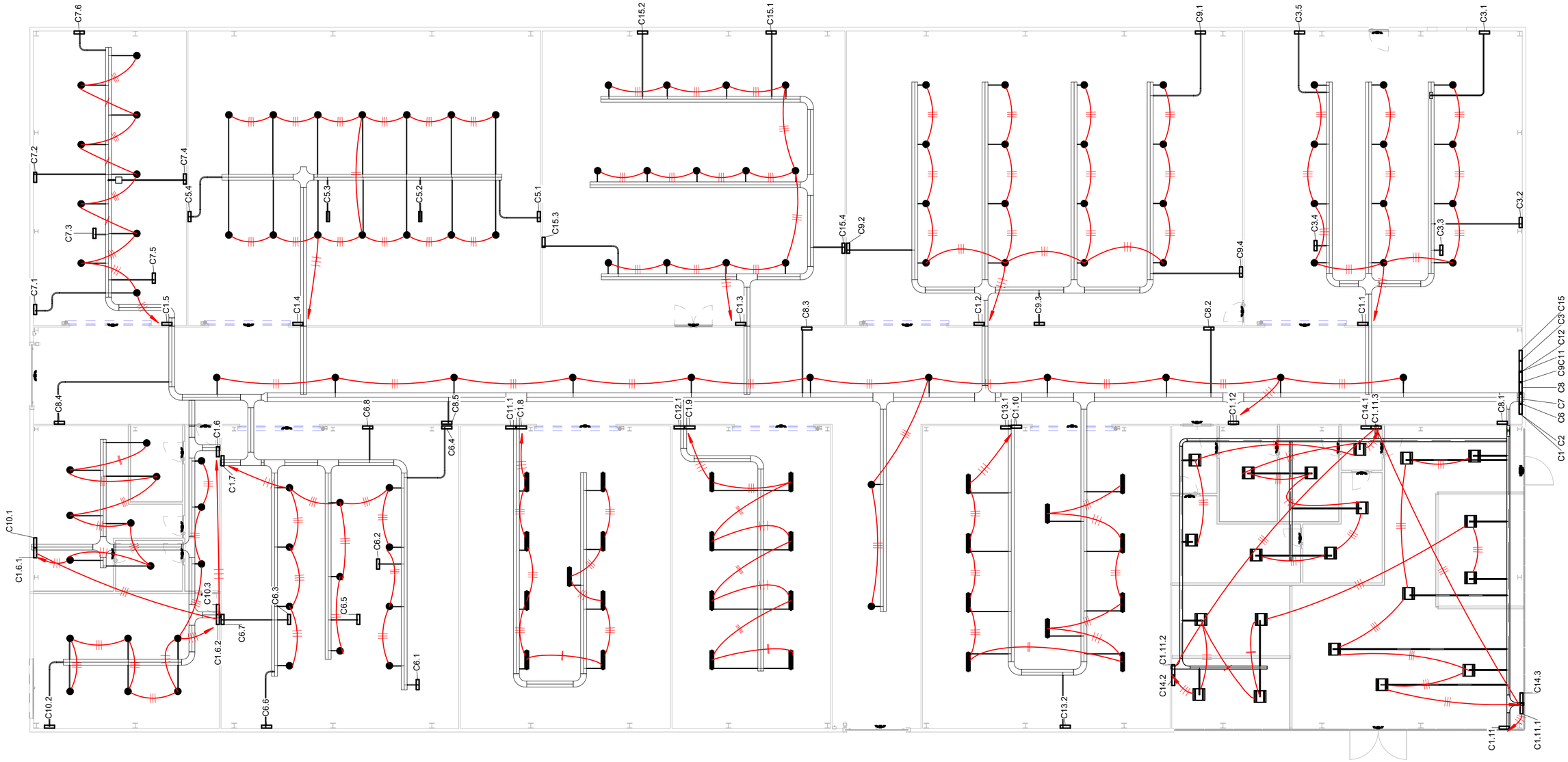
Escala: 1 : 150

Fecha: 03/10/25

El alumno: Raúl Lobo Andrés

Firma:

Nº Plano 12



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO Y APROVECHAMIENTO DE NUECES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLALUBE (ZAMORA)

Título del plano: PLANO DE INSTALACIÓN ELECTRICA LUMINARIAS CONEXIONES

El promotor: THE LOBANIS S.A

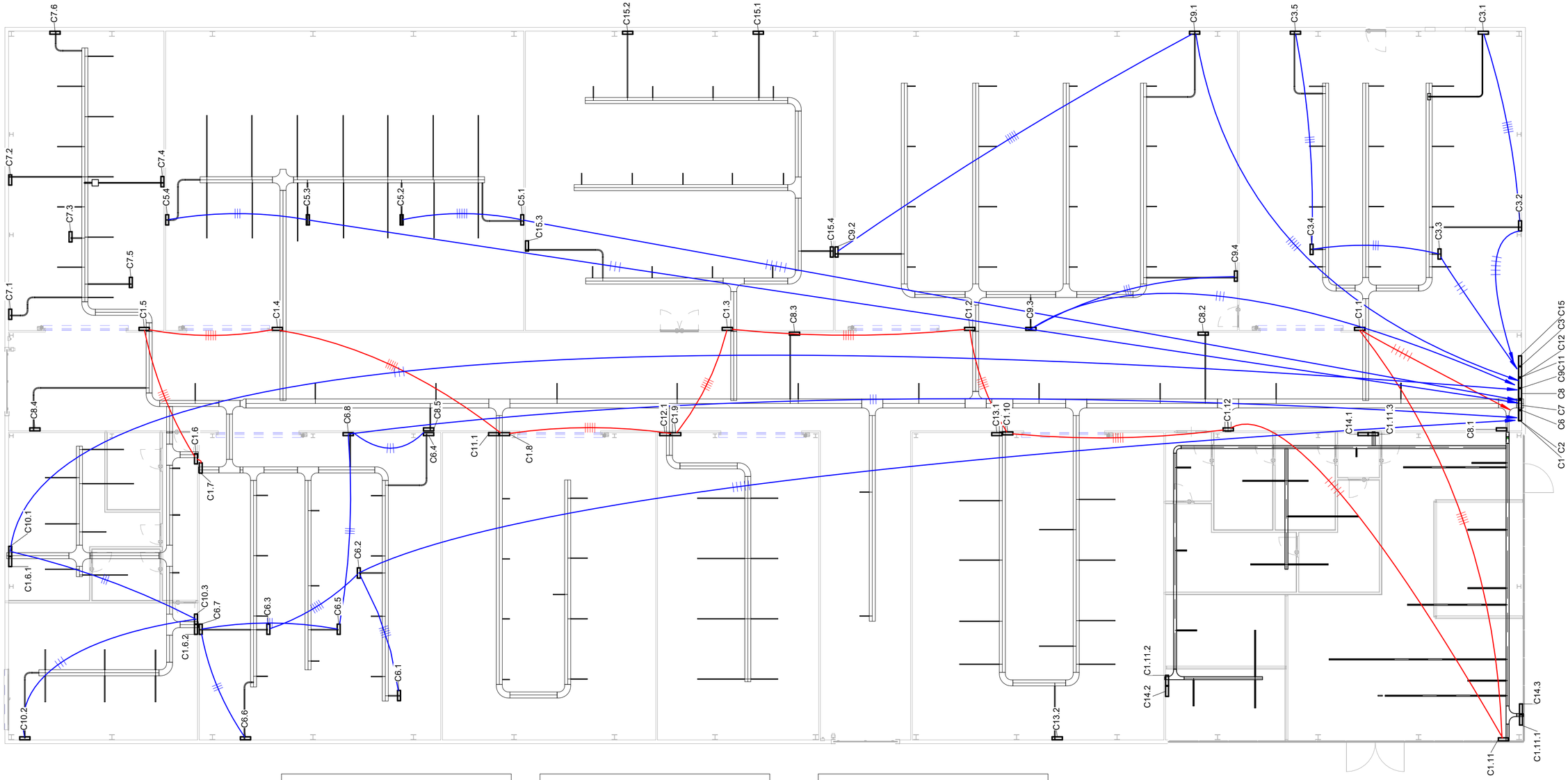
Escala: 1 : 150

Fecha: 04/25/25

El alumno: Raúl Lobo Andrés

Firma:

Nº Plano 13



Paneles de circuitos		
Panel	Voltaje	Número de polos
C1.1	220 V	1
C1.2	220 V	1
C1.3	220 V	1
C1.4	220 V	1
C1.5	220 V	1
C1.7	220 V	1
C1.8	220 V	1
C1.9	220 V	1
C1.10	220 V	1
C1.11.1	220 V	1
C1.11.2	220 V	1
C1.11.3	220 V	1
C1.12	220 V	1
C1.6.2	220 V	1

Paneles de circuitos		
Panel	Voltaje	Número de polos
C1.6.1	220 V	1
C1.6	220 V	1
C1.11	220 V	1
C1	400 V	3
C3	400 V	3
C3	220 V	1
C5	220 V	1
C5	400 V	3
C6	220 V	1
C6	400 V	3
C7	220 V	1
C7	400 V	3
C8	220 V	1
C8	400 V	3

Paneles de circuitos		
Panel	Voltaje	Número de polos
C9	220 V	1
C9	400 V	3
C10	220 V	1
C11	220 V	1
C12	220 V	1
C13	220 V	1
C14	220 V	1
C15	220 V	1
C15	400 V	3

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO Y APROVECHAMIENTO DE NUECES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLALUBE (ZAMORA)

Título del plano: PLANO DE INSTALACIÓN ELECTRICA PANELES Y CONEXIONES 1

El promotor: THE LOBANIS S.A

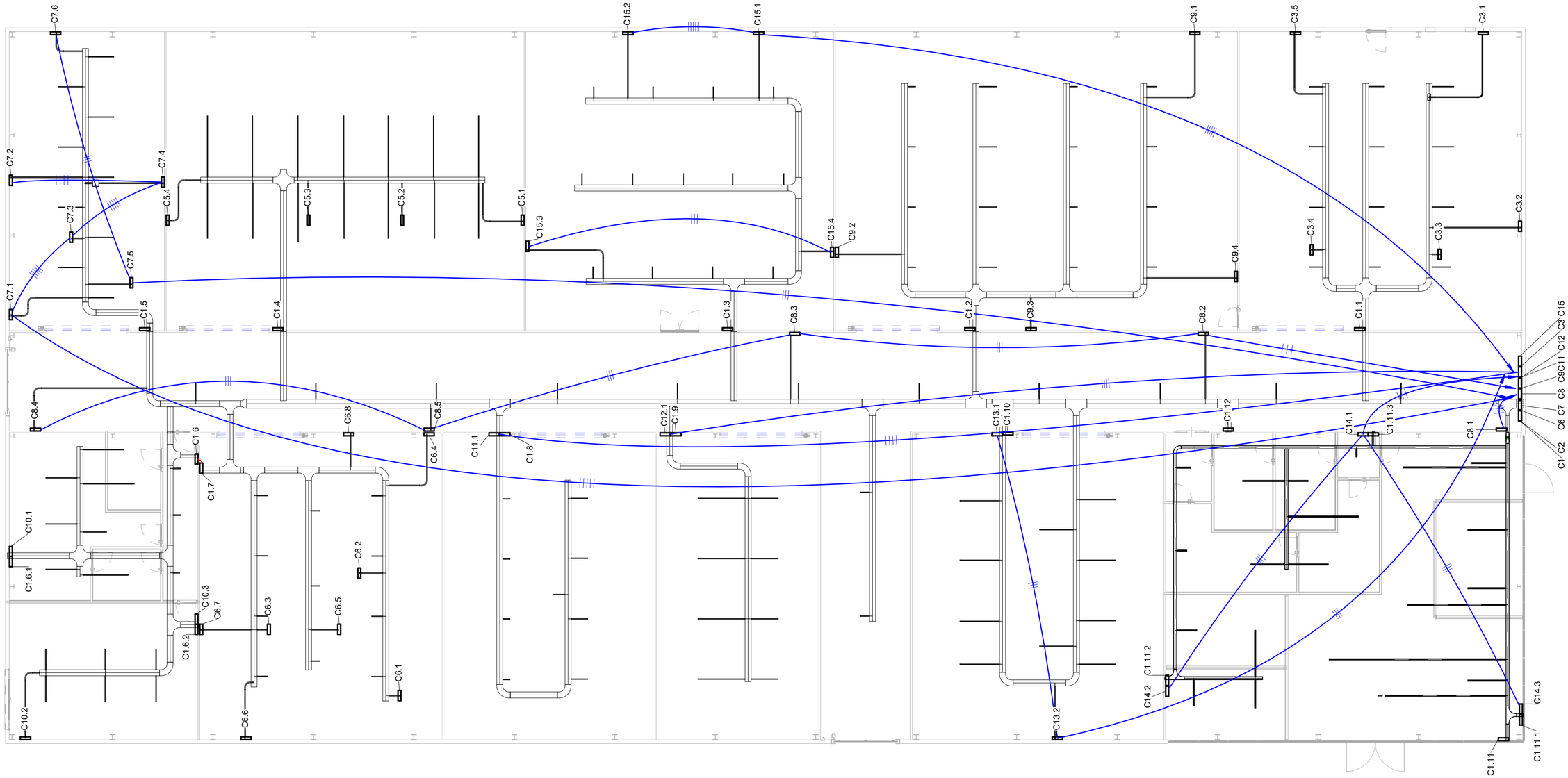
Escala: 1 : 150

Fecha: 04/26/25

El alumno: Raúl Lobo Andrés

Firma:

Nº Plano 14



Paneles de circuitos		
Panel	Voltaje	Número de polos
C1.1	220 V	1
C1.2	220 V	1
C1.3	220 V	1
C1.4	220 V	1
C1.5	220 V	1
C1.7	220 V	1
C1.8	220 V	1
C1.9	220 V	1
C1.10	220 V	1
C1.11.1	220 V	1
C1.11.2	220 V	1
C1.11.3	220 V	1
C1.12	220 V	1
C1.6.2	220 V	1

Paneles de circuitos		
Panel	Voltaje	Número de polos
C1.6.1	220 V	1
C1.6	220 V	1
C1.11	220 V	1
C1	400 V	3
C3	400 V	3
C3	220 V	1
C5	220 V	1
C5	400 V	3
C6	220 V	1
C6	400 V	3
C7	220 V	1
C7	400 V	3
C8	220 V	1
C8	400 V	3

Paneles de circuitos		
Panel	Voltaje	Número de polos
C9	220 V	1
C9	400 V	3
C10	220 V	1
C11	220 V	1
C12	220 V	1
C13	220 V	1
C14	220 V	1
C15	220 V	1
C15	400 V	3

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO Y APROVECHAMIENTO DE NUECES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLALUBE (ZAMORA)

Título del plano: PLANO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PANELES Y CONEXIONES 2

El promotor: THE LOBANIS S.A

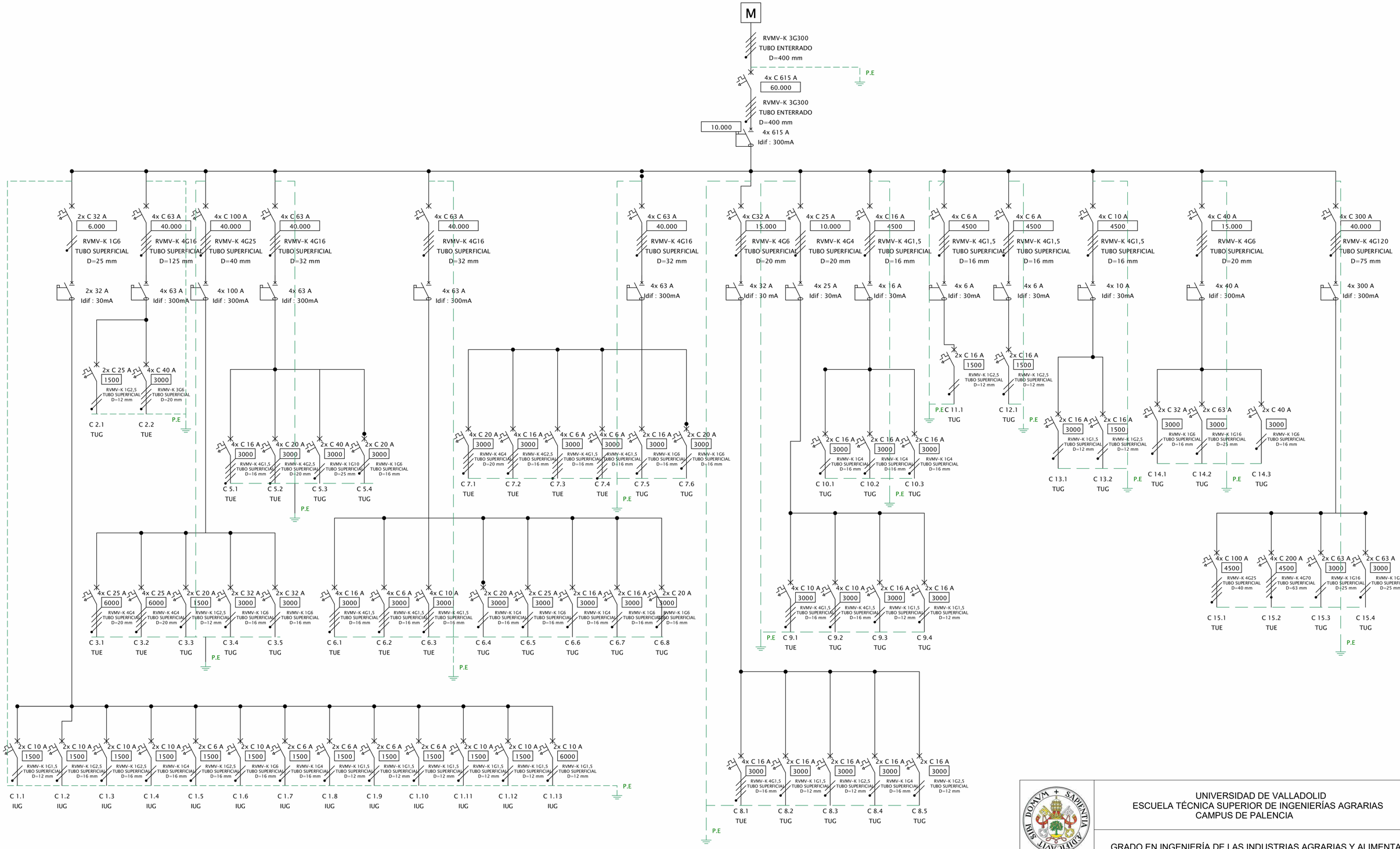
Escala: 1 : 150

Fecha: 05/13/25

El alumno: Raúl Lobo Andrés

Firma:

Nº Plano 15



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO Y APROVECHAMIENTO DE NUECES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLALUBE (ZAMORA)

Título del plano: ESQUEMA UNIFILAR

El promotor: THE LOBANIS S.A

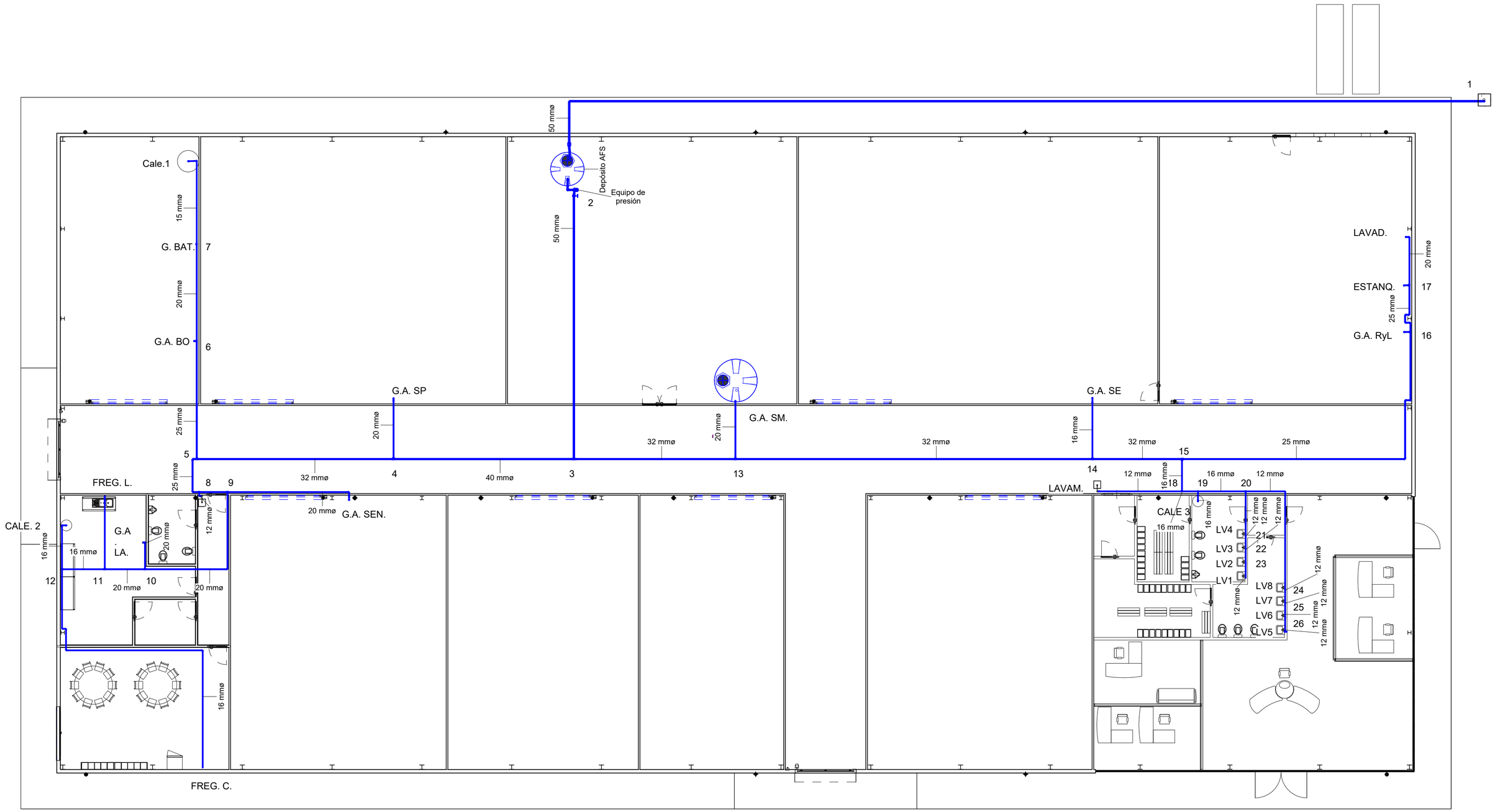
Escala:

Fecha: 05/13/25

El alumno: Raúl Lobo Andrés

Firma:

Nº Plano 16



N

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO Y APROVECHAMIENTO DE NUECES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLALUBE (ZAMORA)

Título del plano: PLANO DE INSTALACIÓN DE FONTANERÍA AGUA FRIA POTABLE

El promotor: THE LOBANIS S.A

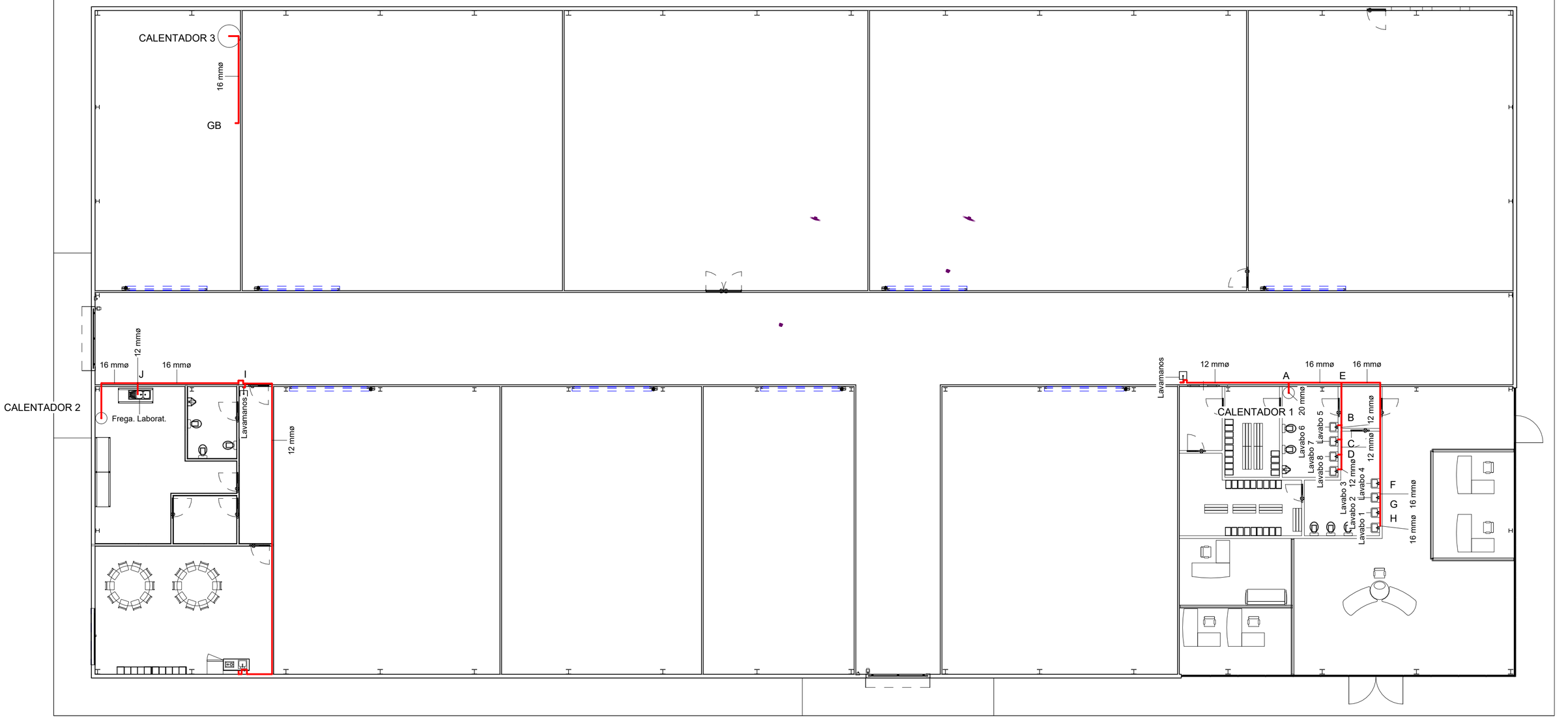
Escala: 1 : 150

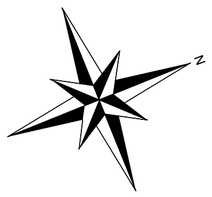
Fecha: 06/11/25

El alumno: Raúl Lobo Andrés

Firma:

Nº Plano 17





UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO Y APROVECHAMIENTO DE NUECES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLALUBE (ZAMORA)

Título del plano: PLANO DE INSTALACIÓN DE FONTANERÍA AGUA CALIENTE

El promotor: THE LOBANIS S.A

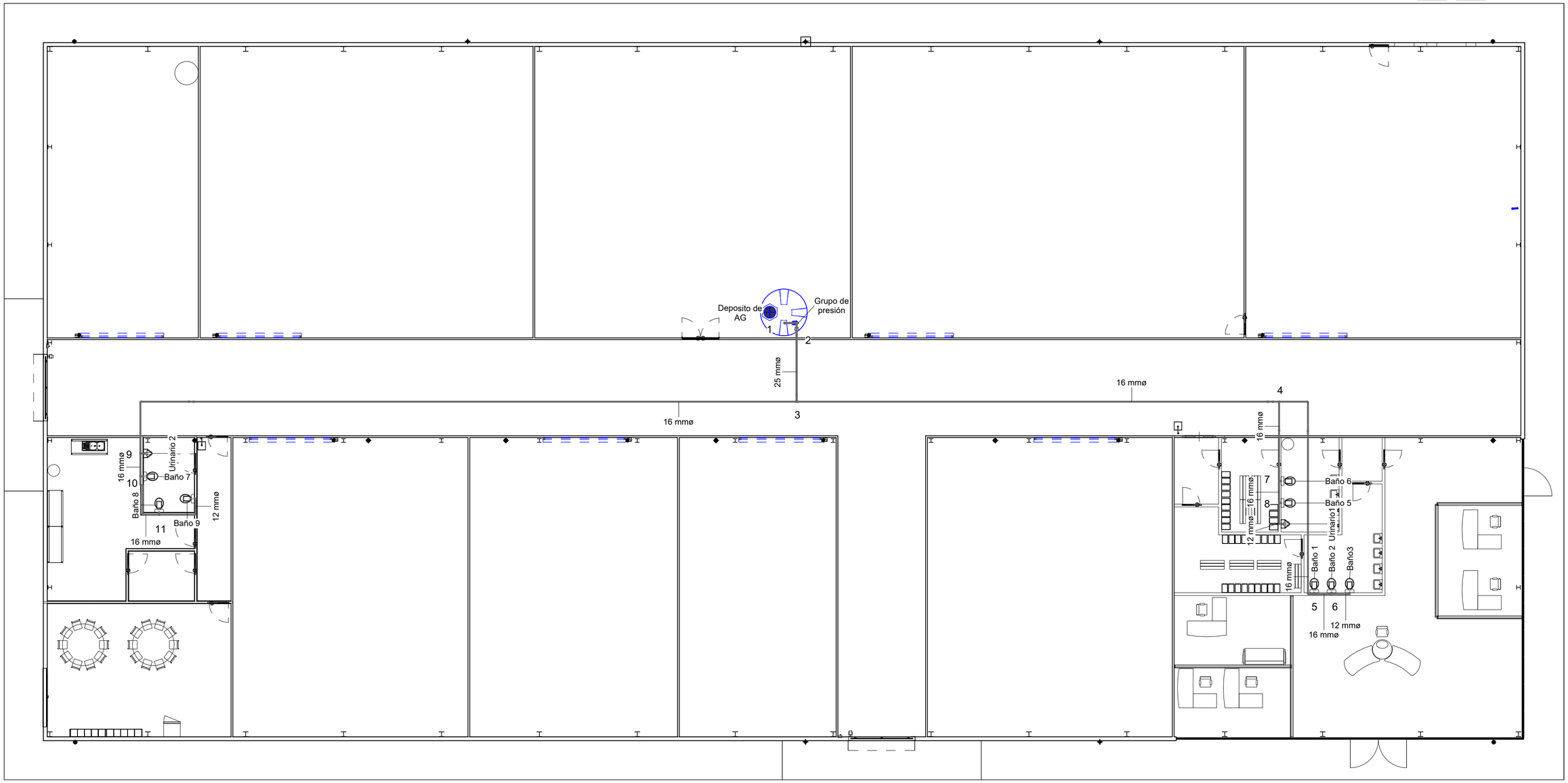
Escala: 1 : 150

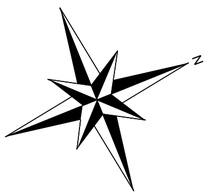
Fecha: 06/11/25

El alumno: Raúl Lobo Andrés

Firma:

Nº Plano 18





UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO Y APROVECHAMIENTO DE NUECES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLALUBE (ZAMORA)

Título del plano: PLANO DE INSTALACIÓN DE FONTANERÍA AGUAS GRISES

El promotor: THE LOBANIS S.A

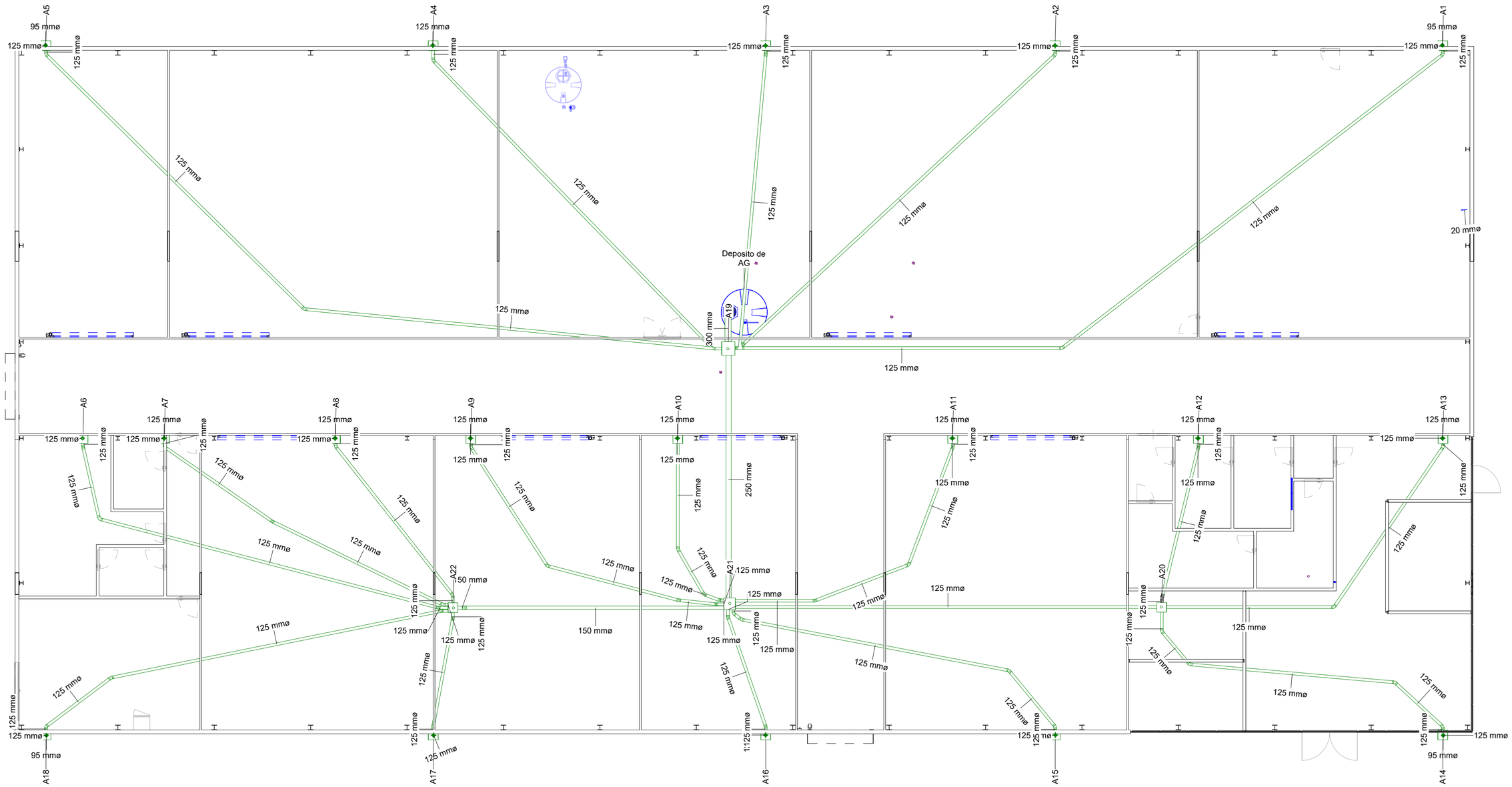
Escala: 1 : 150

Fecha: 06/11/25

El alumno: Raúl Lobo Andrés

Firma:

Nº Plano 19



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO Y APROVECHAMIENTO DE NUECES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLALUBE (ZAMORA)

Título del plano: PLANO DE INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO RED PLUVIALES

El promotor: THE LOBANIS S.A

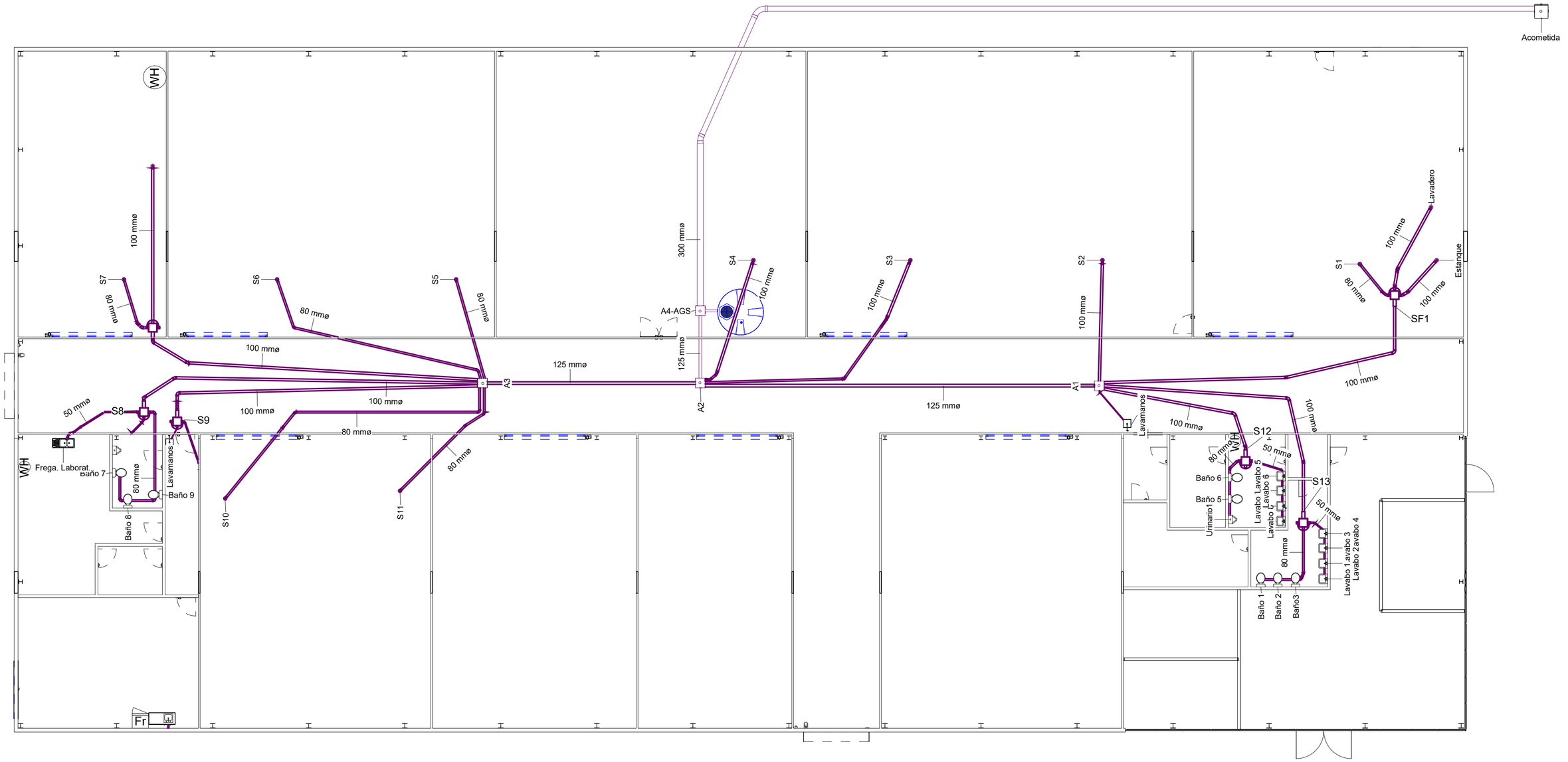
Escala: 1 : 150

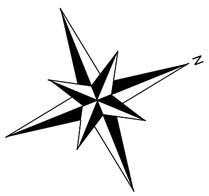
Fecha: 06/11/25

El alumno: Raúl Lobo Andrés

Firma:

Nº Plano 20





UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO Y APROVECHAMIENTO DE NUECES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLALUBE (ZAMORA)

Título del plano: PLANO DE INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO RED RESIDUALES

El promotor: THE LOBANIS S.A

Escala: 1 : 150

Fecha: 06/11/25

El alumno: Raúl Lobo Andrés

Firma:

Nº Plano 21

DOCUMENTO 3

Pliego de condiciones

Alumno: Raúl Lobo Andrés
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA)- E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de Grado de las Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CORRESPONDIENTE A LAS UNIDADES DE OBRA

CAPÍTULO V: PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA.

1.1 ARTÍCULO V.1. REPLANTEO

EI Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

EI Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Ingeniero Agrónomo y una vez este haya dado su conformidad, preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Ingeniero Agrónomo, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

Antes de dar comienzo las obras, el Ingeniero Director auxiliado del personal subalterno necesario y en presencia del Contratista o de su representante, procederá al replanteo general de la obra. Una vez finalizado el mismo se levantará acta de comprobación del replanteo.

Los replanteos de detalle se llevarán a cabo de acuerdo con las instrucciones y órdenes del Ingeniero Director de la Obra, quien realizará las comprobaciones necesarias en presencia del Contratista o de su representante.

El Contratista se hará cargo de las estacas, señales y referencias que se dejen en el terreno como consecuencia del replanteo.

1.2 ARTÍCULO V.2. DEMOLICIONES

Se refiere el presente artículo a las condiciones relativas a la progresiva demolición, elemento a elemento, desde la cubierta hasta la cimentación de edificios que no presenten síntomas de ruina inminente. Comprende también la demolición por empuje de edificios o restos de edificios de poca altura, así como criterios de demolición por colapso.

La gestión de los residuos generados deberá cumplir la siguiente normativa:

- RD 105/2008 de 1 de febrero.

1.3 ARTÍCULO V.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.3.1. ARTÍCULO V.3.1**.** EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS

Ejecución de desmontes y terraplenes para obtener en el terreno una superficie regular definida por los planos donde habrá de realizarse otras excavaciones en fase posterior, asentarse obras o simplemente para formar una explanada. Comprende además los trabajos previos de limpieza y desbroce del terreno y la retirada de la tierra vegetal.

El desmonte a cielo abierto consiste en rebajar el terreno hasta la cota de profundidad de la explanación.

El terraplenado consiste en el relleno con tierras de huecos del terreno o en la elevación del nivel del mismo.

Los trabajos de limpieza del terreno consisten en extraer y retirar de la zona de excavación, los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, escombro, basuras o cualquier tipo de material no deseable, así como excavación de la capa superior de los terrenos cultivados o con vegetación, mediante medios manuales o mecánicos.

La retirada de la tierra vegetal consiste en rebajar el nivel del terreno mediante la extracción, por medios manuales o mecánicos, de la tierra vegetal para obtener una superficie regular definida por los planos donde se han de realizar posteriores excavaciones.

ARTÍCULO V.3.1.1. DE LOS COMPONENTES

-Productos constituyentes

Tierras de préstamo o propias.

-Control y aceptación

En la recepción de las tierras se comprobará que no sean expansivas, no contengan restos vegetales y no estén contaminadas.

- Préstamos.

El contratista comunicará al director de obra, con suficiente antelación, la apertura de los préstamos, a fin de que se puedan medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado.

En el caso de préstamos autorizados, una vez eliminado el material inadecuado, se realizarán los oportunos ensayos para su aprobación, si procede, necesarios para determinar las características físicas y mecánicas del nuevo suelo: Identificación granulométrica. Límite líquido. Contenido de humedad. Contenido de materia orgánica. Índice CBR e hinchamiento. Densificación de los suelos bajo una determinada energía de compactación (ensayos "Proctor Normal" y "Proctor Modificado").

- El material inadecuado, se depositará de acuerdo con lo que se ordene al respecto.

- Los taludes de los préstamos deberán ser suaves y redondeados y, una vez terminada su explotación, se dejarán en forma que no dañen el aspecto general del paisaje.

· Caballeros.

- Los caballeros que se forman, deberán tener forma regular, y superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento.

- Deberán situarse en los lugares que al efecto señale el director de obra y se cuidará de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecidos, ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones.

- El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

ARTÍCULO V.3.1.2. DE LA EJECUCIÓN

Preparación

Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.

- Replanteo. Se marcarán unos puntos de nivel sobre el terreno, indicando el espesor de tierra vegetal a excavar.

En el terraplenado se excavará previamente el terreno natural, hasta una profundidad no menor que la capa vegetal, y como mínimo de 15 cm, para preparar la base del terraplenado.

A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno, se escarificará éste.

Cuando el terreno natural presente inclinaciones superiores a 1/5, se excavará, realizando bermas de una altura entre 50 y 80 cm y una longitud no menor de 1,50 m, con pendientes de mesetas del 4%, hacia adentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables.

Si el terraplén hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de éste material o su consolidación.

Fases de ejecución

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras.

- Limpieza y desbroce del terreno y retirada de la tierra vegetal.

Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de limpieza, levantándose vallas que acoten las zonas de arbolado o vegetación destinadas a permanecer en su sitio.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm bajo la superficie natural del terreno.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado descubierto, y se compactará hasta que su superficie se ajuste al terreno existente.

La tierra vegetal se podrá acopiar para su posterior utilización en protecciones de taludes o superficies erosionables.

- Sostenimiento y entibaciones.

El contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuviesen definidos en el proyecto, ni hubieran sido ordenados por el director de obra.

- Evacuación de las aguas y agotamientos.

El contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. Las aguas superficiales serán desviadas y encauzadas antes de que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación, para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida por un incremento de presión del agua intersticial y para que no se produzcan erosiones de los taludes.

- Tierra vegetal.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá y se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene el director de obra.

- Desmontes.

Se excavará el terreno con pala cargadora, entre los límites laterales, hasta la cota de base de la máquina. Una vez excavado un nivel descenderá la máquina hasta el siguiente nivel ejecutando la misma operación hasta la cota de profundidad de la explanación. La diferencia de cota entre niveles sucesivos no será superior a 1,65 m.

En bordes con estructura de contención, previamente realizada, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ella y dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor de 1 m que se quitará a mano, antes de descender la máquina, en ese borde, a la franja inferior.

En los bordes ataluzados se dejará el perfil previsto, redondeando las aristas de pie, quiebro y coronación a ambos lados, en una longitud igual o mayor de 1/4 de la

altura de la franja ataluzada. Cuando las excavaciones se realicen a mano, la altura máxima de las franjas horizontales será de 150 cm. Cuando el terreno natural tenga una pendiente superior a 1:5 se realizarán bermas de 50-80 cm de altura, 1,50 m de longitud y 4% de pendiente hacia dentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables, para facilitar los diferentes niveles de actuación de la máquina.

- Empleo de los productos de excavación.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos, y demás usos fijados en el proyecto, o que señale el director de obra. Las rocas o bolas de piedra que aparezcan en la explanada en zonas de desmonte en tierra, deberán eliminarse.

- Excavación en roca.

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Se pondrá especial cuidado en no dañar los taludes del desmonte y la cimentación de la futura explanada.

- Terraplenes.

Para la realización de los trabajos, la temperatura ambiente será superior a 2º C. Con temperaturas menores se suspenderán los mismos.

Sobre la base preparada del terraplén, regada uniformemente y compactada, se extenderán tongadas sucesivas de anchura y espesor uniforme, paralelas a la explanación y con un pequeño desnivel, de forma que saquen aguas afuera.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes.

Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad portante se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Salvo prescripción en contrario, los equipos de transporte y extensión operarán sobre todo el ancho de cada capa.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose

proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva.

Conseguida la humectación más conveniente (según ensayos previos), se procederá a la compactación.

En función del tipo de tierras, se pasará el compactador a cada tongada, hasta alcanzar una densidad seca no inferior en el ensayo Proctor al 95%, o a 1,45 kg/dm^3.

En los bordes, si son con estructuras de contención, se compactarán con compactador de arrastre manual y si son ataluzados, se redondearán todas sus aristas en una longitud no menor de 1/4 de la altura de cada franja ataluzada.

En la coronación del terraplén, en los 50 cm últimos, se extenderán y compactarán las tierras de igual forma, hasta alcanzar una densidad seca de 100%, e igual o superior a 1,75 kg/dm^3.

La última tongada se realizará con material seleccionado.

Cuando se utilicen para compactar rodillos vibrantes, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiese podido causar la vibración, y sellar la superficie.

El relleno del trasdós de los muros, se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

- Taludes.

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final.

Si se tienen que ejecutar zanjas en el pie del talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material del relleno se compactará cuidadosamente.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., dichos trabajos se realizarán inmediatamente después de la excavación del talud.

Acabados

La superficie de la explanada quedará limpia y los taludes estables.

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones cada 1000 m^2 de planta.

Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

- Limpieza y desbroce del terreno.

El control de los trabajos de desbroce se realizará mediante inspección ocular, comprobando que las superficies desbrozadas se ajustan a lo especificado. Se controlará:

- Situación del elemento.

- Cota de la explanación.

- Situación de vértices del perímetro.

- Distancias relativas a otros elementos.

- Forma y dimensiones del elemento.

- Horizontalidad: nivelación de la explanada.

- Altura: grosor de la franja excavada.

- Condiciones de borde exterior.

- Limpieza de la superficie de la explanada en cuanto a eliminación de restos vegetales y restos susceptibles de pudrición.

- Retirada de tierra vegetal.

- Comprobación geométrica de las superficies resultantes tras la retirada de la tierra vegetal.

- Desmontes.

- Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y pendiente de taludes, con mira cada 20 m como mínimo.

- Base del terraplén.

- Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo.

- Excavación.

- Terraplenes:

- Nivelación de la explanada.

- Densidad del relleno del núcleo y de coronación.

- En el núcleo del terraplén, se controlará que las tierras no contengan más de un 25% en peso de piedras de tamaño superior a 15 cm. El contenido de material orgánico será inferior al 2%.

- En el relleno de la coronación, no aparecerán elementos de tamaño superior a 10 cm, y su cernido por el tamiz 0,08 UNE, será inferior al 35% en peso. El contenido de materia orgánica será inferior al 1%.

Conservación hasta la recepción de las obras

· Terraplenes.

Se mantendrán protegidos los bordes ataluzados contra la erosión, cuidando que la vegetación plantada no se seque y en su coronación contra la acumulación de agua, limpiando los desagües y canaletas cuando estén obstruidos, asimismo se cortará el suministro de agua cuando se produzca una fuga en la red, junto a un talud.

No se concentrarán cargas superiores a 200 kg/m^2 junto a la parte superior de bordes ataluzados ni se modificará la geometría del talud socavando en su pie o coronación.

Cuando se observen grietas paralelas al borde del talud se consultará a técnico competente que dictaminará su importancia y en su caso la solución a adoptar.

No se depositarán basuras, escombros o productos sobrantes de otros tajos, y se regará regularmente.

Se mantendrán exentos de vegetación, tanto en la superficie como en los taludes.

ARTÍCULO V.3.1.3. MEDICIÓN Y ABONO

· Metro cuadrado de limpieza y desbroce del terreno.

Con medios manuales o mecánicos.

· Metro cúbico de retirada de tierra vegetal.

Retirado y apilado de capa de tierra vegetal, con medios manuales o mecánicos.

· Metro cúbico de desmonte.

Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo y afinado.

Si se realizaran mayores excavaciones que las previstas en los perfiles del proyecto, el exceso de excavación se justificará para su abono.

· Metro cúbico de base del terraplén.

Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo, desbroce y afinado.

· Metro cúbico de terraplén.

Medido el volumen rellenado sobre perfiles, incluyendo la extensión, riego, compactación y refino de taludes.

1.3.2. ARTÍCULO V.3.2. VACIADOS

Excavaciones a cielo abierto realizadas con medios manuales y/o mecánicos, que en todo su perímetro quedan por debajo del suelo, para anchos de excavación superiores a 2 m.

ARTÍCULO V.3.2.1. DE LOS COMPONENTES

Productos constituyentes

· Entibaciones: tablones y codales de madera, clavos, cuñas, etc.

· Maquinaria: pala cargadora, compresor, martillo neumático, martillo rompedor.

· Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.

El soporte

El terreno propio.

ARTÍCULO V.3.2.2. DE LA EJECUCIÓN

Preparación

Antes de empezar el vaciado, el director de obra aprobará el replanteo efectuado.

Las camillas del replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo para su control por la dirección facultativa.

Para las instalaciones que puedan ser afectadas por el vaciado, se recabará de sus Compañías la posición y solución a adoptar, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Además se comprobará la distancia, profundidad y tipo de la cimentación y estructura de contención de los edificios que puedan ser afectados por el vaciado.

Antes de comenzar los trabajos, se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuera necesario, así como las construcciones próximas, comprobando si se observan asientos o grietas.

Fases de ejecución

El contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento,

entibación, refuerzo y protección superficial del terreno, apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras.

Además, el director de obra podrá ordenar la colocación de apeos, entibaciones, protecciones, refuerzos o cualquier otra medida de sostenimiento o protección en cualquier momento de la ejecución del elemento de las obras.

El contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. A estos fines se construirán las protecciones, zanjas y cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios.

Si apareciera el nivel freático, se mantendrá la excavación en cimientos libre de agua así como el relleno posterior, para ello se dispondrá de bombas de agotamiento, desagües y canalizaciones de capacidad suficiente.

Los pozos de acumulación y aspiración de agua se situarán fuera del perímetro de la cimentación y la succión de las bombas no producirá socavación o erosiones del terreno, ni del hormigón colocado.

No se realizará la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco.

No se acumularán terrenos de excavación junto al borde del vaciado, separándose del mismo una distancia igual o mayor a dos veces la profundidad del vaciado.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo del vaciado, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados.

El refino y saneo de las paredes del vaciado, se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m.

En caso de lluvia y suspensión de los trabajos, los frentes y taludes quedarán protegidos.

Se suspenderán los trabajos de excavación cuando se encuentre cualquier anomalía no prevista, como variación de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos y se comunicará a la dirección facultativa.

El vaciado se podrá realizar:

a. Sin bataches.

El terreno se excavará entre los límites laterales hasta la profundidad definida en la documentación. El ángulo del talud será el especificado. El vaciado se realizará por franjas horizontales de altura no mayor de 1,50 m o de 3 m, según se ejecute a mano o a máquina, respectivamente. En los bordes con elementos estructurales de contención y/o medianeros, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ellos y se dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor de 1 m, que se quitará a mano antes de descender la máquina en ese borde a la franja inferior.

b. Con bataches.

Una vez replanteados los bataches se iniciará, por uno de los extremos del talud, la excavación alternada de los mismos.

A continuación se realizarán los elementos estructurales de contención en las zonas excavadas y en el mismo orden.

Los bataches se realizarán, en general, comenzando por la parte superior cuando se realicen a mano y por su parte inferior cuando se realicen con máquina.

- Excavación en roca.

Cuando las diaclasas y fallas encontradas en la roca, presenten buzamientos o direcciones propicias al deslizamiento del terreno de cimentación, estén abiertas o rellenas de material milonitizado o arcilloso, o bien destaquen sólidos excesivamente pequeños, se profundizará la excavación hasta encontrar terreno en condiciones favorables.

Los sistemas de diaclasas, las individuales de cierta importancia y las fallas, aunque no se consideren peligrosas, se representarán en planos, en su posición, dirección y buzamiento, con indicación de la clase de material de relleno, y se señalizarán en el terreno, fuera de la superficie a cubrir por la obra de fábrica, con objeto de facilitar la eficacia de posteriores tratamientos de inyecciones, anclajes, u otros.

Acabados

· Nivelación, compactación y saneo del fondo.

En la superficie del fondo del vaciado, se eliminarán la tierra y los trozos de roca sueltos, así como las capas de terreno inadecuado o de roca alterada que por su

dirección o consistencia pudieran debilitar la resistencia del conjunto. Se limpiarán también las grietas y hendiduras rellenándolas con hormigón o con material compactado.

También los laterales del vaciado quedarán limpios y perfilados.

La excavación presentará un aspecto cohesivo. Se eliminarán los lentejones y se repasará posteriormente.

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones cada 1000 m^2 de planta.

Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

· Replanteo:

- Dimensiones en planta y cotas de fondo.

· Durante el vaciado del terreno:

- Comparar terrenos atravesados con lo previsto en Proyecto y Estudio Geotécnico.

- Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.

- Comprobación cota de fondo.

- Excavación colindante a medianerías. Precauciones. Alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras.

- Nivel freático en relación con lo previsto.

- Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.

- Entibación. Se mantendrá un control permanente de las entibaciones y sostenimientos, reforzándolos y/o sustituyéndolos si fuera necesario.

- Altura: grosor de la franja excavada, una vez por cada 1000 m^3 excavados, y no menos de una vez cuando la altura de la franja sea igual o mayor de 3 m.

· Condiciones de no aceptación.

- Errores en las dimensiones del replanteo superiores al 2,5/1000 y variaciones de 10 cm.

- Zona de protección de elementos estructurales inferior a 1 m.

- Angulo de talud: superior al especificado en más de 2º.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas, deberán ser corregidas por el contratista.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se tomarán las medidas necesarias para asegurar que las características geométricas permanezcan estables, protegiéndose el vaciado frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía.

ARTÍCULO V.3.2.3. CRITERIOS DE MEDICIÓN

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto.

Medido en perfil natural una vez comprobado que dicho perfil es el correcto, en todo tipo de terrenos (deficientes, blandos, medios, duros y rocosos), con medios manuales o mecánicos (pala cargadora, compresor, martillo rompedor). Se establecerán los porcentajes de cada tipo de terreno referidos al volumen total.

El exceso de excavación deberá justificarse a efectos de abono.

1.3.3. ARTÍCULO V.3.3. EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS

Excavaciones abiertas y asentadas en el terreno, accesibles a operarios, realizadas con medios manuales o mecánicos, con ancho o diámetro no mayor de 2 m ni profundidad superior a 7 m.

Las zanjas son excavaciones con predominio de la longitud sobre las otras dos dimensiones, mientras que los pozos son excavaciones de boca relativamente estrecha con relación a su profundidad.

Los bataches son excavaciones por tramos en el frente de un talud, cuando existen viales o cimentaciones próximas.

ARTÍCULO V.3.3.1. DE LOS COMPONENTES

Productos constituyentes

Entibaciones: tablones y codales de madera, clavos, cuñas, etc.

Maquinaria: pala cargadora, compresor, retroexcavadora, martillo neumático, martillo rompedor, motoniveladora, etc.

Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua, etc.

ARTÍCULO V.3.3.2. DE LA EJECUCIÓN

Preparación

Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobados por la dirección facultativa el replanteo y las circulaciones que rodean al corte.

Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.

Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.

Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por la excavación, a los que se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos, se anotarán en un estadillo para su control por la dirección facultativa.

Se determinará el tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de dos veces la profundidad de la zanja.

Se evaluará la tensión de compresión que transmite al terreno la cimentación próxima.

El contratista notificará al director de las obras, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

Fases de ejecución

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el director de obra autorizará el inicio de la excavación.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene por la dirección facultativa.

El director de obra podrá autorizar la excavación en terreno meteorizable o erosionable hasta alcanzar un nivel equivalente a 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería o conducción a instalar y posteriormente excavar, en una segunda fase, el resto de la zanja hasta la rasante definitiva del fondo.

El comienzo de la excavación de zanjas o pozos, cuando sea para cimientos, se acometerá cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 30 cm en el momento de hormigonar.

Los fondos de las zanjas se limpiarán de todo material suelto y sus grietas o hendiduras se rellenarán con el mismo material que constituya el apoyo de la tubería o conducción.

En general, se evitará la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan, y adoptando las soluciones previstas para el saneamiento de las profundas.

Cuando los taludes de las excavaciones resulten inestables, se entibarán.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como de vallas y/o cerramientos.

Una vez alcanzadas las cotas inferiores de los pozos o zanjas de cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras.

Los productos de excavación de la zanja, aprovechables para su relleno posterior, se podrán depositar en caballeros situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de un mínimo de 60 cm.

Los pozos junto a cimentaciones próximas y de profundidad mayor que ésta, se excavarán con las siguientes prevenciones:

- reduciendo, cuando se pueda, la presión de la cimentación próxima sobre el terreno, mediante apeos,

- realizando los trabajos de excavación y consolidación en el menor tiempo posible,

- dejando como máximo media cara vista de zapata pero entibada,

- separando los ejes de pozos abiertos consecutivos no menos de la suma de las separaciones entre tres zapatas aisladas o mayor o igual a 4 m en zapatas corridas o losas.

- no se considerarán pozos abiertos los que ya posean estructura definitiva y consolidada de contención o se hayan rellenado compactando el terreno.

Cuando la excavación de la zanja se realice por medios mecánicos, además, será necesario:

- que el terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad,

- que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

· En general, los bataches comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina.

Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina.

Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención, hasta una profundidad máxima, igual a la altura del plano de cimentación próximo más la mitad de la distancia horizontal, desde el borde de coronación del talud a la cimentación o vial más próximo.

Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará.

Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada.

No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.

Acabados

Refino, limpieza y nivelación.

Se retirarán los fragmentos de roca, lajas, bloques, y materiales térreos, que hayan quedado en situación inestable en la superficie final de la excavación, con el fin de evitar posteriores desprendimientos.

El refino de tierras se realizará siempre recortando y no recreciendo, si por alguna circunstancia se produce un sobreancho de excavación, inadmisible bajo el punto de vista de estabilidad del talud, se rellenará con material compactado.

En los terrenos meteorizables o erosionables por lluvias, las operaciones de refino se realizarán en un plazo comprendido entre 3 y 30 días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climatológicas del sitio.

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección.

- Zanjas: cada 20 m o fracción.

- Pozos: cada unidad.

- Bataches: cada 25 m, y no menos de uno por pared.

Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

- Replanteo:

- Cotas entre ejes.

- Dimensiones en planta.

- Zanjas y pozos. No aceptación de errores superiores al 2,5/1000 y variaciones iguales o superiores a + - 10 cm.

- Durante la excavación del terreno:

- Comparar terrenos atravesados con lo previsto en Proyecto y Estudio Geotécnico.

- Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.

- Comprobación cota de fondo.

- Excavación colindante a medianerías. Precauciones.

- Nivel freático en relación con lo previsto.

- Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.

- Agresividad del terreno y/o del agua freática.

- Pozos. Entibación en su caso.

- Comprobación final:

- Bataches: No aceptación: zonas macizas entre bataches de ancho menor de 90 cm del especificado en el plano y el batache, mayor de 110 cm de su dimensión.

El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán las formas y dimensiones exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de + - 5 cm, con las superficies teóricas.

Se comprobará que el grado de acabado en el refino de taludes, será el que se pueda conseguir utilizando los medios mecánicos, sin permitir desviaciones de línea y pendiente, superiores a 15 cm, comprobando con una regla de 4 m.

Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.

Se comprobarán las cotas y pendientes, verificándolo con las estacas colocadas en los bordes del perfil transversal de la base del firme y en los correspondientes bordes de la coronación de la trinchera.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se conservarán las excavaciones en las condiciones de acabado, tras las operaciones de refino, limpieza y nivelación, libres de agua y con los medios necesarios para mantener la estabilidad.

En los casos de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias, la excavación no deberá permanecer abierta a su rasante final más de 8 días sin que sea protegida o finalizados los trabajos de colocación de la tubería, cimentación o conducción a instalar en ella.

ARTÍCULO V.3.3.3. MEDICIÓN Y ABONO

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto

Medidos sobre planos de perfiles transversales del terreno, tomados antes de iniciar este tipo de excavación, y aplicadas las secciones teóricas de la excavación, en terrenos deficientes, blandos, medios, duros y rocosos, con medios manuales o mecánicos.

Metro cuadrado de refino, limpieza de paredes y/o fondos de la excavación y nivelación de tierras.

En terrenos deficientes, blandos, medios y duros, con medios manuales o mecánicos, sin incluir carga sobre transporte.

1.3.4. ARTÍCULO V.3.4. RELLENO Y APISONADO DE ZANJAS DE POZOS

Se definen como obras de relleno, las consistentes en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones o préstamos que se realizan en zanjas y pozos.

ARTÍCULO V.3.4.1. DE LOS COMPONENTES

Productos constituyentes

Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados por la dirección facultativa.

Control y aceptación

Previa a la extensión del material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y obtener el grado de compactación exigido.

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

El soporte

La excavación de la zanja o pozo presentará un aspecto cohesivo. Se habrán eliminado los lentejones y los laterales y fondos estarán limpios y perfilados.

ARTÍCULO V.3.4.2. DE LA EJECUCIÓN

Preparación

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán las segundas, conduciéndolas fuera del área donde vaya a realizarse el relleno, ejecutándose éste posteriormente.

Fases de ejecución

En general, se verterán las tierras en el orden inverso al de su extracción cuando el relleno se realice con tierras propias.

Se rellenará por tongadas apisonadas de 20 cm, exentas las tierras de áridos o terrones mayores de 8 cm.

En los últimos 50 cm se alcanzará una densidad seca del 100% de la obtenida en el ensayo Próctor Normal y del 95% en el resto. Cuando no sea posible este control, se comprobará que el pisón no deje huella tras apisonarse fuertemente el terreno y se reducirá la altura de tongada a 10 cm y el tamaño del árido o terrón a 4 cm.

Si las tierras de relleno son arenosas, se compactará con bandeja vibratoria.

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: cada 50 m^3 o fracción, y no menos de uno por zanja o pozo.

- Compactación.

Rechazo: si no se ajusta a lo especificado o si presenta asientos en su superficie.

Se comprobará, para volúmenes iguales, que el peso de muestras de terreno apisonado no sea menor que el terreno inalterado colindante.

Conservación hasta la recepción de las obras:

El relleno se ejecutará en el menor plazo posible, cubriéndose una vez terminado, para evitar en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños o por agua de lluvia que produzca encharcamientos superficiales.

Si a pesar de las precauciones adoptadas, se produjese una contaminación en alguna zona del relleno, se eliminará el material afectado, sustituyéndolo por otro en buenas condiciones.

ARTÍCULO V.3.4.3. MEDICIÓN Y ABONO

- Metro cúbico de relleno y extendido de material filtrante.

  Compactado, incluso refino de taludes.

- Metro cúbico de relleno de zanjas o pozos.

Con tierras propias, tierras de préstamo y arena, compactadas por tongadas uniformes, con pisón manual o bandeja vibratoria.

1.4 ARTÍCULO V.4. CIMENTACIONES

Los elementos de cimentación se dimensionarán conforme al Art. 58 de la EHE-08, su diseño deberá resistir las cargas actuantes y las reacciones inducidas. Para ello será preciso que las solicitaciones actuantes sobre el elemento de cimentación se transmitan íntegramente al terreno o a los pilotes en que se apoya.

Para la definición de las dimensiones de la cimentación y la comprobación de las tensiones del terreno o las reacciones de los pilotes, se considerarán las combinaciones pésimas transmitidas por la estructura, teniendo en cuenta los efectos de segundo orden en el caso de soportes esbeltos, el peso propio del elemento de cimentación y el del terreno que gravita sobre él, todos ellos con sus valores característicos.

Para la comprobación de los distintos estados límite últimos del elemento de cimentación, se considerarán los efectos de las tensiones del terreno o reacciones de los pilotes, obtenidos para los esfuerzos transmitidos por la estructura para las combinaciones pésimas de cálculo, teniendo en cuenta los efectos de segundo orden en

el caso de soportes esbeltos, y la acción de cálculo del peso propio de la cimentación, cuando sea necesario, y el del terreno que gravita sobre ésta.

1.5 ARTÍCULO V.5. RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO

Contempla el presente artículo las condiciones relativas a los diferentes aspectos relacionados con los sistemas de captación y conducción de aguas del subsuelo para protección de la obra contra la humedad. Se adoptan las condiciones generales de ejecución y seguridad en el trabajo, condiciones relativas a los materiales y equipos de origen industrial, control de la ejecución, criterios relativos a la prueba de servicio, criterios de valoración y normas para el mantenimiento del terreno, establecidas en el CTE-DB HS.

1.6 ARTÍCULO V.6. ENCOFRADOS

Elementos auxiliares destinados a recibir y dar forma a la masa de hormigón vertida, hasta su total fraguado o endurecimiento.

Con carácter general, deberán de presentar al menos las características indicadas en el apartado 68.3.

Según el sistema y material de encofrado se distinguen los siguientes tipos:

1. Sistemas tradicionales de madera, montados en obra.

2. Sistemas prefabricados, de metal y/o madera, de cartón o de plástico.

1.3.5. ARTÍCULO V.6.1. DE LOS COMPONENTES

Productos constituyentes

· Material encofrante.

Superficie en contacto con el elemento a hormigonar, constituida por tableros de madera, chapas de acero, moldes de poliestireno expandido, cubetas de polipropileno, tubos de cartón, etc.

· Elementos de rigidización.

El tipo de rigidización vendrá determinado por el tipo y las características de la superficie del encofrado.

Con los elementos de rigidización se deberá impedir cualquier abolladura de la superficie y deberá tener la capacidad necesaria para absorber las cargas debidas al hormigonado y poder transmitirlas a los elementos de atirantamiento y a los apoyos.

· Elementos de atirantamiento.

En encofrados de muros, para absorber las compresiones que actúan durante el hormigonado sobre el encofrado se atarán las dos superficies de encofrado opuestas mediante tirantes de alambres. La distancia admisible entre alambres está en función de la capacidad de carga de los elementos de rigidización.

· Elementos de arriostramiento.

En encofrados de forjados se dispondrán elementos de arriostramiento en cruz entre los elementos de apoyo para garantizar la estabilidad del conjunto.

· Elementos de apoyo y diagonales de apuntalamiento.

Los apoyos y puntales aseguran la estabilidad del encofrado y transmiten las cargas que se produzcan a elementos de construcción ya existentes o bien al subsuelo.

· Elementos complementarios.

Piezas diseñadas para sujeción y unión entre elementos, acabados y encuentros especiales.

· Productos desencofrantes.

Los productos utilizados serán de naturaleza adecuada y deberán elegirse y aplicarse de manera que no sean perjudiciales para las propiedades o el aspecto del hormigón, que no afecten a las armaduras o los encofrados, y que no produzcan efectos perjudiciales para el medioambiente. Estos productos cumplirán las especificaciones establecidas en el apartado 68.4.

Se prohíbe el empleo de aluminio en los encofrados, salvo que pueda facilitarse a la Dirección Facultativa un certificado, elaborado por una entidad de control, de que los paneles empleados han sido sometidos con anterioridad a un tratamiento de protección superficial que evite la reacción con los álcalis del cemento.

Si se reutilizan encofrados se limpiarán con cepillo de alambre para eliminar el mortero que haya quedado adherido a la superficie y serán cuidadosamente rectificados.

Se evitará el uso de gasóleo, grasa corriente o cualquier otro producto análogo, pudiéndose utilizar para estos fines barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida.

1.3.6. ARTÍCULO V.6.2. DE LA EJECUCIÓN DEL ELEMENTO

Preparación

Se replantearán las líneas de posición del encofrado y se marcarán las cotas de referencia.

Se planificará el encofrado de cada planta procediéndose, en general, a la ejecución de encofrados de forma que se hormigonen en primer lugar los elementos verticales, como soportes y muros, realizando los elementos de arriostramiento como núcleos rigidizadores o pantallas, antes de hormigonar los elementos horizontales o inclinados que en ellos se apoyen, salvo estudio especial del efecto del viento en el conjunto del encofrado.

En elementos de hormigón inclinados, como vigas-zanca, tiros de escalera o rampas, será necesario que en sus extremos, el encofrado se apoye en elemento estructural que impida su deslizamiento.

Se localizarán en cada elemento a hormigonar las piezas que deban quedar embebidas en el hormigón, como anclajes y manguitos.

Cuando el elemento de hormigón se considere que va a estar expuesto a un medio agresivo, no se dejarán embebidos separadores o tirantes que sobresalgan de la superficie del hormigón.

Fases de ejecución

· Montaje de encofrados.

Se seguirán las prescripciones señaladas para la ejecución de elementos estructurales de hormigón armado en el apartado 68.3. de la Instrucción EHE-08.

Antes de verter el hormigón se comprobará que la superficie del cofre se presenta limpia y húmeda y que se han colocado correctamente, además de las armaduras, las piezas auxiliares que deban ir embebidas en el hormigón, como manguitos, patillas de anclaje y calzos o separadores.

Antes del vertido se realizará una limpieza a fondo, en especial en los rincones y lugares profundos de los elementos desprendidos (clavos, viruta, serrín, etc., recomendándose el empleo de chorro de agua, aire o vapor). Para ello, en los encofrados estrechos o profundos, como los de muros y pilares, se dispondrán junto al fondo aberturas que puedan cerrarse después de efectuada la limpieza.

Un aspecto de importancia es asegurar los ajustes de los encofrados para evitar movimientos ascensionales durante el hormigonado.

Los encofrados laterales de paramentos vistos deben asegurar una gran inmovilidad, no debiendo admitir flechas superiores a 1/300 de la distancia libre entre elementos estructurales, adoptando si es preciso la oportuna contraflecha.

Es obligatorio tener preparados dispositivos de ajuste y corrección (gatos, cuñas, puntales ajustables, etc.) que permitan corregir movimientos apreciables que se presenten durante el hormigonado.

- Resistencia y rigidez.

Los encofrados y las uniones entre sus distintos elementos, tendrán resistencia suficiente para soportar las acciones que sobre ellos vayan a producirse durante el vertido y la compactación del hormigón, y la rigidez precisa para resistirlas, de modo que las deformaciones producidas sean tales que los elementos del hormigón, una vez endurecidos, cumplan las tolerancias de ejecución establecidas.

- Condiciones de paramento.

Los encofrados tendrán estanquidad suficiente para impedir pérdidas apreciables de lechada de cemento dado el sistema de compactación previsto.

La circulación entre o sobre los encofrados, se realizará evitando golpearlos o desplazarlos.

Cuando el tiempo transcurrido entre la realización del encofrado y el hormigonado sea superior a tres meses se hará una revisión total del encofrado.

· Desencofrado.

Los encofrados se construirán de modo que puedan desmontarse fácilmente sin peligro para la construcción.

El desencofrado se realizará sin golpes y sin causar sacudidas ni daños en el hormigón.

Para desencofrar los tableros de fondo y planos de apeo se tomará el tiempo fijado en el artículo 73º de la Instrucción EHE, con la previa aprobación de la dirección facultativa una vez comprobado que el tiempo transcurrido es no menor que el fijado. Las operaciones de desencofrado se realizarán cuando el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a que va a estar sometido durante y después del desencofrado.

Cuando los tableros ofrezcan resistencia al desencofrar se humedecerá abundantemente antes de forzarlos o previamente se aplicará en su superficie un desencofrante, antes de colocar la armadura, para que ésta no se engrase y perjudique su adherencia con el hormigón. Dichos productos no deben dejar rastros en los paramentos de hormigón, ni deslizar por las superficies verticales o inclinadas de los moldes o encofrados. Además, el desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente.

Los productos desencofrantes se aplicarán en capas continuas y uniformes sobre la superficie interna del encofrado, colocándose el hormigón durante el tiempo en que sean efectivos.

Acabados

Para los elementos de hormigón que vayan a quedar vistos se seguirán estrictamente las indicaciones de la dirección facultativa en cuanto a formas, disposiciones y material de encofrado, y el tipo de desencofrantes permitidos.

Control y aceptación

Se realizará el control de los encofrados según las especificaciones indicadas en el apartado 94.4.

Puntos de observación sistemáticos:

· Cimbras:

- Superficie de apoyo suficiente de puntales y otros elementos para repartir cargas.

- Fijación de bases y capiteles de puntales. Estado de las piezas y uniones.

- Correcta colocación de codales y tirantes.

- Buena conexión de las piezas contraviento.

- Fijación y templado de cuñas.

- Correcta situación de juntas de estructura respecto a proyecto.

· Encofrado:

- Dimensiones de la sección encofrada. Altura.

- Correcto emplazamiento. Verticalidad.

- Contraflecha adecuada en los elementos a flexión.

- Estanquidad de juntas de tableros, en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación. Limpieza del encofrado.

- Recubrimientos según especificaciones de proyecto.

- Unión del encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.

· Descimbrado. Desencofrado:

- Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.

- Orden de desapuntalamiento.

- Flechas y contraflechas. Combas laterales. En caso de desviación de resultados previstos, investigación.

- Defectos superficiales. En su caso, orden de reparación.

- Tolerancias dimensionales. En caso de superadas, investigación.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se mantendrá la superficie limpia de escombros y restos de obra, evitándose que actúen cargas superiores a las de cálculo, con especial atención a las dinámicas.

Cuando se prevea la presencia de fuertes lluvias, se protegerá el encofrado mediante lonas impermeabilizadas o plásticos.

1.3.7. ARTÍCULO V.6.3. MEDICIÓN Y ABONO

Los encofrados se medirán siempre por metros cuadrados de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las obras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el cuadro de precios esté incluido el encofrado la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

1.7 ARTÍCULO V.7. FORJADOS UNIDIRECCIONALES

Los Forjados Unidireccionales, definidos en el apartado 59.2 de la EHE-08, son aquellos que están constituidos por viguetas o losas alveolares prefabricadas y hormigón vertido in situ y armaduras colocadas en obra.

1.3.8. ARTÍCULO V.7.1. DE LOS COMPONENTES

Productos constituyentes

Según el Anejo 12 de la EHE-08 el sistema constructivo de cada tipo de forjado es el siguiente:

Forjado de viguetas

Viguetas prefabricadas de hormigón u hormigón y cerámica, armadas o pretensadas.

Una vigueta se puede definir, según el apartado 2 del Anejo 12, como un elemento longitudinal resistente, prefabricado en instalación fija exterior a obra, diseñado para soportar cargas producidas en forjados de pisos o de cubiertas. Pueden ser armadas o pretensadas.

En las viguetas armadas, la armadura básica se dispondrá en toda su longitud de acuerdo al apartado 42.3.2. de la EHE-08. La armadura complementaria inferior podrá disponerse solamente en parte de su longitud y deberá de disponerse de forma simétrica respecto al punto medio de la vigueta.

Piezas de entrevigado cuya función puede ser de aligeramiento o también colaborante en la resistencia.

Una pieza de entrevigado es un elemento prefabricado de cerámica, hormigón, poliestireno expandido u otros materiales idóneos, con función aligerante o colaborante, destinado a formar parte, junto con las viguetas, la losa superior hormigonada en obra y las armaduras de obra, del conjunto resistente de un forjado.

La resistencia a compresión de estas piezas no será menor que la resistencia de proyecto del hormigón vertido en obra con que se ejecute el forjado.

Estas piezas de entrevigado cumplirán con los requisitos especificados en el artículo 36º.

Armaduras de obra, longitudinales, transversales y de reparto, colocadas previamente al hormigonado.

Hormigón vertido en obra para el relleno de nervios y formación de la losa superior del forjado.

Forjado de losas alveolares pretensadas

Losas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado.

Son un elemento superficial plano de hormigón pretensado, prefabricado en instalación fija exterior a la obra, aligerado mediante alvéolos longitudinales, y diseñado para soportar cargas producidas en forjados. Sus juntas laterales están especialmente diseñadas para que, una vez rellenadas de hormigón, puedan transmitir esfuerzos cortantes a las losas adyacentes.

Armadura colocada en obra, en su caso.

Hormigón vertido en obra para relleno de juntas laterales entre losas y formación de la losa superior, en su caso, de acuerdo al apartado 59.2.1.

En ambas tipologías de forjados, en su parte superior se dispone de una losa de hormigón. Esta losa, es un elemento formado por hormigón vertido en obra y armadura de reparto, destinado a repartir las distintas cargas aplicadas sobre el forjado y otras funciones adicionales que le son requeridas (acción diafragma, arriostramiento y atado, resistencia mediante la formación de sección compuesta entre otras).

La armadura de reparto (apartado 59.2.2), se dispondrá con separaciones entre elementos longitudinales y transversales no mayores que 350 mm, de al menos 4 mm de diámetro en dos direcciones, perpendicular y paralela a los nervios, y cuya cuantía será como mínimo la establecida en la tabla 42.3.5.

La disposición de las armaduras se ajustará a lo prescrito en el artículo 69º, para las armaduras pasivas y en el artículo 70º para las armaduras activas, así como las especificaciones indicadas en el apartado 59.2.4.

Las condiciones geométricas de la sección transversal del forjado cumplirán con las especificaciones indicadas en el apartado 59.2.1.

Control y aceptación

El control y la aceptación del hormigón vertido en obra, del acero y armaduras se llevarán a cabo según lo indicado en el artículo 5 de este pliego.

· Control de los elementos prefabricados (artículo 91º)

El control de recepción de los elementos prefabricados podrá incluir comprobaciones tanto sobre los procesos de prefabricación (elaboración de las armaduras, armado de la ferralla, montaje de la armadura pasiva, fabricación del hormigón, …) así como sobre la geometría final del elemento.

Este control de recepción se efectuará tanto a los elementos prefabricados realizados en una instalación industrial ajena a la obra, como sobre aquellos prefabricados directamente por el Constructor en la propia obra.

La Dirección Facultativa velará especialmente porque se mantenga los criterios suficientes para garantizar la trazabilidad entre los elementos colocados con carácter permanente en la obra y los materiales y productos empleados.

- Control previo al suministro (apartado 91.4.)

Tiene por objeto el verificar la conformidad de las condiciones administrativas mediante una serie de comprobaciones:

Comprobación documental: el suministrador de los elementos prefabricados o el Constructor deberán presentar a la Dirección Facultativa una copia compulsada por persona física en la que aparezca la documentación especificada en el apartado 91.4.1.

Comprobación de las instalaciones: la Dirección Facultativa valorará la conveniencia de efectuar, directamente o a través de una entidad de control de calidad, una visita de inspección según lo expuesto en el apartado 91.4.2.

Estas inspecciones serán preceptivas en el caso de instalaciones de prefabricación que pertenezca a la obra.

- Control durante el suministro (aparatado 91.5.)

Este control constará de varias comprobaciones:

Control documental durante el suministro (apartado 91.5.1.): la Dirección Facultativa comprobará que cada remesa de elementos prefabricados que se suministren a la obra vaya acompañada de la correspondiente hoja de suministro según las especificaciones indicadas en el apartado 79.3.1.

La Dirección Facultativa aceptará la documentación aportada por el suministrador, o en su caso, por el Constructor, tras comprobar que es conforme con la EHE-08, así como con lo especificado en el proyecto.

Comprobación de la conformidad de los materiales empleados: la Dirección Facultativa comprobará que el Prefabricador o, en su caso, el Constructor ha controlado la conformidad de los productos directamente empleados para la prefabricación del elemento estructural y, en particular, la del hormigón, la de armaduras elaboradas y la de los elementos de pretensado.

El control del hormigón se realizará según el artículo 86º y el control de las armaduras elaboradas se llevará a cabo según el artículo 88º.

Para realizar las comprobaciones indicadas anteriormente la Dirección Facultativa podrá emplear cualquiera de los procedimientos indicados en el apartado 91.5.2.

Comprobaciones experimentales durante el suministro: este control incluye la comprobación de conformidad de los productos empleados, las de los propios procesos de prefabricación y la de sus dimensiones geométricas.

En caso de elementos normalizados y prefabricados en serie que dispongan de marcado CE, podrá aceptar su conformidad, sin efectuar comprobaciones experimentales adicionales, mediante la verificación de que la documentación que acompaña al citado marcado CE refleja categorías o valores declarados que permitan

deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas por la EHE-08, así como las que pudieran haberse definido específicamente en el proyecto.

En el resto de los caso se realizará lo indicado en el apartado 91.5.3.1.

Los lotes para la comprobación de la conformidad se llevarán a cabo según apartado 91.5.3.2.

La comprobación experimental y de la geometría de los elementos se realizará según las indicaciones especificadas en los apartados 91.5.3.3 y 91.5.3.4. respectivamente.

- Certificado de suministro

Al finalizar el suministro de los elementos prefabricados, el Constructor facilitará a la Dirección Facultativa un certificado de los mismos, elaborado por el Suministrador de los elementos prefabricados y firmado por persona física, cuyo contenido será conforme a lo establecido en el Anejo 21 de la EHE-08. En el caso de elementos prefabricados que tengan que disponer del marcado CE, dicho certificado será el que acompaña al referido marcado CE.

1.3.9. ARTÍCULO V.7.2. DE LA EJECUCIÓN

- Transporte, descarga y manipulación

Además de las exigencias derivadas de la reglamentación vigente en materia de transporte, en el caso de los elementos prefabricados se deberá de tener en cuenta, como mínimo las condiciones especificadas en el apartado 76.1. de la EHE-08

Para su descarga y manipulación en obra, el Constructor, o en su caso, el Suministrador del elemento prefabricado, deberá emplear los medios de descarga adecuados a las dimensiones y peso del elemento, cuidando especialmente que no se produzcan pérdidas de alineación o verticalidad que pudieran producir tensiones inadmisibles en el mismo. No obstante, se seguirán las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación de los elementos.

- Acopio en obra

Los elementos deberán acopiarse sobre apoyos horizontales que sean lo suficientemente rígidos en función de las características del suelo, de sus dimensiones y del peso.

Las viguetas y losas alveolares, se apilarán limpias sobre durmientes que coincidirán en la misma vertical, con vuelos, en su caso, no mayores que 0´50 m, ni alturas de pila superiores a 1´50 m, salvo que el fabricante indique otro mayor.

Las juntas, fijaciones, etc., deberán ser también acopiadas en un almacén de manera que no se alteren sus características y se mantenga la necesaria trazabilidad.

- Replanteo de la planta de forjado

- Apuntalado

El apuntalado se realizará de acuerdo con lo establecido en el apartado 68.2.

En los puntales se colocarán arriostramientos (con tubos o abrazaderas) en dos direcciones, para conseguir un apuntalamiento capaz de resistir los esfuerzos horizontales que puedan producirse durante ejecución de los forjados.

En caso de forjados de peso propio mayor que 5 kN/m^2 o cuando la altura de los puntales sea mayor que 3´5 m, se realizará un estudio detallado de los apuntalados, que deberá figurar en el proyecto de la estructura.

Las sopandas se colocarán a las distancias indicadas en los planos de ejecución del forjado.

En los forjados de viguetas armadas se colocarán los apuntalados nivelados con los apoyos y sobre ellos se colocarán las viguetas. En el caso de forjados de viguetas pretensadas se colocarán las viguetas ajustando a continuación los apuntalados.

Los puntales deberán poder transmitir la fuerza que reciban y, finalmente, permitir el desapuntalado con facilidad.

- Colocación de viguetas y piezas de entrevigado

Una vez niveladas las sopandas, se procederá a la colocación de las viguetas con el intereje que se indique en los planos, mediante las piezas de entrevigado extremas. Finalizada esta fase, se ajustarán los puntales y se procederá a la colocación de las restantes piezas de entrevigado.

- Colocación de las armaduras

La armadura de negativos se colocará preferentemente bajo la armadura de reparto. Podrá colocarse por encima de ella, siempre que ambas cumplan las

condiciones requeridas para los recubrimientos y esté debidamente asegurado el anclaje de la armadura de negativos sin contar con la armadura de reparto.

En los forjados de losas alveolares pretensadas, las armaduras de continuidad y las de la losa superior hormigonada en obra, se mantendrán en su posición mediante los separadores necesarios. Estos separadores cumplirán con las especificaciones indicadas en el apartado 37.2.5.

- Hormigonado en obra

Antes de hormigonar se comprobará que no existen elementos extraños, como barro, trozos de madera, etc., y se regará abundantemente, en especial si se utilizan piezas de entrevigado cerámicas.

La puesta en obra del hormigón cumplirá con las especificaciones indicadas en el apartado 71.5. de la EHE-08.

El hormigón vertido en obra, tanto en relleno de nervios o juntas como en la losa superior de hormigón debe de ser suficientemente compacto, resistente y durable.

El hormigonado de los nervios o juntas y la losa superior se realizará simultáneamente, compactando con medios adecuados a la consistencia del hormigón. En los forjados de losas alveolares pretensadas se asegurará que la junta quede totalmente rellena.

En el caso de vigas planas el hormigonado se realizará tras la colocación de las armaduras de negativos, siendo necesario el montaje del forjado.

En el caso de vigas de canto:

- el hormigonado de la viga será anterior a la colocación del forjado, en el caso de forjados apoyados y

- tras la colocación del forjado, en el caso de forjados semiempotrados.

El hormigón colocado no presentará disgregaciones o vacíos en la masa, su sección en cualquier punto del forjado no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni otros.

Las juntas de hormigonado perpendiculares a las viguetas deberán disponerse a una distancia de apoyo no menor que 1/5 de la luz, más allá de la sección en que acaban las armaduras para momentos negativos.

Las juntas de hormigonado paralelas a las mismas es aconsejable situarlas sobre el eje de las bovedillas y nunca sobre los nervios.

- Curado del hormigón

Se llevará a cabo según las especificaciones indicadas en el apartado 71.6.

- Desapuntalado

Los plazos de desapuntalado serán los indicados en al artículo 74º.

Para modificar estos plazos, el Constructor presentará a la Dirección Facultativa para su aprobación un plan de desapuntalado acorde con los medios materiales disponibles, debidamente justificado y donde se establezcan los medios de control y seguridad apropiados.

El orden de retirada de los puntales será desde el centro de vano hacia los extremos y en el caso de voladizos, del vuelo hacia el arranque. No se entresacarán ni retirarán puntales sin la autorización previa de la Dirección Facultativa.

No se desapuntalará de forma súbita y se adoptarán las precauciones debidas para impedir el impacto de las sopandas y puntales sobre el forjado.

- Realización de tabiques divisorios

En la ejecución de los elementos divisorios constituidos por tabiques rígidos, se adoptarán las solucione constructivas que sean necesarias para minimizar el riesgo de aparición de daños en los tabiques como consecuencia del apoyo del forjado y la transmisión de cargas de los pisos superiores a través de los tabiques.

- Acabados

El forjado acabado presentará una superficie uniforme, sin irregularidades, con las formas y texturas de acabado en función de la superficie encofrante.

Control y aceptación

El control llevado a cabo será el indicado en el presente pliego. Además de todo ello debemos de realizar el siguiente control:

- Control del montaje y uniones de elementos prefabricados:

Antes del inicio del montaje de los elementos prefabricados, la Dirección Facultativa efectuará las comprobaciones indicadas en el artículo 99º.

Durante el montaje, se comprobará que se cumple la totalidad de las indicaciones del proyecto. Se prestará especial atención al mantenimiento de las dimensiones y condiciones de ejecución de los apoyos, enlaces y uniones.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

· Niveles y replanteo.

- Pasados los niveles a pilares sobre la planta y antes de encofrar la siguiente, verificar:

- Distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas.

- Diferencia entre trazos de nivel de la misma planta.

- Replanteo de ejes de vigas. Tolerancias entre ejes de viga real y de replanteo, según proyecto.

· Encofrado.

- Número y posición de puntales, adecuado.

- Superficie de apoyo de puntales y otros elementos, suficientes para repartir cargas.

- Fijación de bases y capiteles de puntales. Estado de piezas y uniones.

- Correcta colocación de codales y tirantes.

- Correcta disposición y conexión de piezas a cortaviento.

- Espesor de cofres, sopandas y tableros, adecuado en función del apuntalamiento.

- Dimensiones y emplazamiento correcto del encofrado de vigas y forjados.

- Estanquidad de juntas de tableros, función de la consistencia del hormigón y forma de compactación.

- Unión del encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.

- Fijación y templado de cuñas. Tensado de tirantes en su caso.

- Correcta situación de juntas estructurales, según proyecto.

· Colocación de piezas de forjado.

- Verificación de la adecuada colocación de las viguetas y tipo según la luz de forjado.

- Separación entre viguetas.

- Empotramiento de las viguetas en viga, antes de hormigonar. Longitud.

- Replanteo de pasatubos y huecos para instalaciones.

- Verificación de la adecuada colocación de cada tipo de bovedilla. Apoyos.

- No invasión de zonas de macizado o del cuerpo de vigas o de soportes con bovedillas.

- Disposiciones constructivas previstas en el proyecto.

· Colocación de armaduras.

- Longitudes de espera y solapo. Cortes de armadura. Correspondencia en situación para la continuidad.

- Colocación de armaduras de negativos en vigas. Longitudes respecto al eje del soporte.

- Separación de barras. Agrupación de barras en paquetes o capas evitando el tamizado del hormigón.

- Anclaje de barras en vigas extremo de pórtico o brochales.

- Colocación de las armaduras de negativos de forjados. Longitudes respecto al eje de viga.

- Colocación de la armadura de reparto en la losa superior de forjado. Distancia entre barras.

· Vertido y compactación del hormigón.

- Limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón.

- Espesor de la losa superior de forjados.

· Juntas.

- Correcta situación de juntas en vigas.

- Distancia máxima de juntas de retracción en hormigonado continuo tanto en largo como en ancho, 16 m.

· Curado del hormigón.

· Desencofrado.

- Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.

- Orden de desapuntalamiento.

· Comprobación final.

- Flechas y contraflechas excesivas, o combas laterales: investigación.

- Tolerancias.

Conservación hasta la recepción de las obras

No es conveniente mantener más de tres plantas apeadas, ni tabicar sin haber desapuntalado previamente.

1.3.10. ARTÍCULO V.7.3. MEDICIÓN Y ABONO

· Metro cuadrado de forjado unidireccional.

Hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, con semivigueta armada o nervios in situ, del canto e intereje especificados, con bovedillas del material especificado, incluso encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instrucción EHE-08.

1.3.11. ARTÍCULO V.7.4. MANTENIMIENTO

En todo proyecto es obligatorio incluir un Plan de Inspección y Mantenimiento, que defina las actuaciones a desarrollar durante toda la vida útil.

El Plan de Inspección y Mantenimiento deberá contener las especificaciones indicadas en el apartado 103.3.

Uso

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa al forjado realizado, en la que figurarán las sobrecargas previstas en cada una de las zonas.

Conservación

No se permitirá la acumulación de cargas de uso superiores a las previstas. A estos efectos, especialmente en locales comerciales, de almacenamiento y de paso, deberá indicarse en ellos y de manera visible la limitación de sobrecargas a que quedan sujetos. Se prohíbe cualquier uso que someta a los forjados a humedad habitual y se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.

Reparación. Reposición

En el caso de encontrar alguna anomalía como fisuras en el cielo raso, tabiquería, otros elementos de cerramiento y flechas excesivas, así como señales de humedad, será estudiada por el Técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

1.8 ARTÍCULO V.8. SOPORTES DE HORMIGÓN ARMADO

Elementos de directriz recta y sección rectangular, cuadrada, poligonal o circular, de hormigón armado, pertenecientes a la estructura del edificio, que transmiten las cargas al cimiento.

1.3.12. ARTÍCULO V.8.1. DE LOS COMPONENTES

- Productos constituyentes

· Hormigón para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto.

· Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.

- Control y aceptación

El control a realizar, tanto previo, durante el suministro, así como el certificado de suministro será el mismo que el indicado para el caso de hormigón, acero y armaduras expuestos en el presente pliego.

· Otros componentes.

Deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

- Soportes (artículo 54º)

Las cimentaciones o los soportes inferiores.

Se colocarán y hormigonarán los anclajes de arranque, a los que se atarán las armaduras de los soportes.

Compatibilidad

Se tomarán las precauciones necesarias en ambientes agresivos, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37º de la Instrucción EHE.

Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-08), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

1.3.13. ARTÍCULO V.8.2 DE LA EJECUCIÓN

Preparación

· Replanteo.

Plano de replanteo de soportes, con sus ejes marcados, indicando los que se reducen a ejes y los que mantienen cara o caras fijas, señalándolas.

· Condiciones de diseño.

Dimensión mínima de soporte de hormigón armado 25 cm, según el artículo 54º de la Instrucción EHE, o de 30 cm, en zona sísmica con aceleración sísmica de cálculo

mayor o igual a 0,16g, siendo g la aceleración de la gravedad, para estructuras de ductilidad muy alta, según la norma NCSR-02.

La disposición de las armaduras se ajustará a lo prescrito en el artículo 69º, para armaduras pasivas, y 70º para las armaduras activas, y de la norma NCSR-02, en caso de zona sísmica, siendo algunas de ellas las siguientes:

- Se cumplirán las cuantías mínimas y máximas, establecidas por limitaciones mecánicas, y las cuantías mínimas, por motivos térmicos y reológicos. Se establecen cuantías máximas para conseguir un correcto hormigonado del elemento y por consideraciones de protección contra incendios.

- La armadura principal estará formada, al menos, por cuatro barras, en el caso de secciones rectangulares y por seis, en el caso de secciones circulares.

- La separación máxima entre armaduras longitudinales será de 35 cm.

- El diámetro mínimo de la armadura longitudinal será de 12 mm. Las barras irán sujetas por cercos o estribos con las separaciones máximas y diámetros mínimos de la armadura transversal que se indican en el apartado 42.3.1. de la EHE-08.

- Si la separación entre las armaduras longitudinales es inferior o igual a 15 cm, éstas pueden arriostrarse alternativamente.

- El diámetro del estribo debe ser superior a la cuarta parte del diámetro de la barra longitudinal más gruesa. La separación entre estribos deberá ser inferior o igual a 15 veces el diámetro de la barra longitudinal más fina.

- En zona sísmica, el número mínimo de barras longitudinales en cada cara del soporte será de tres y su separación máxima de 15 cm. Los estribos estarán separados, con separación máxima y diámetro mínimo de los estribos según la Norma NCSR-02.

- En soportes circulares los estribos podrán ser circulares o adoptar una distribución helicoidal.

Fases de ejecución

Además de las prescripciones ya indicadas en el presente pliego sobre el hormigón en la fase de ejecución, se seguirán las siguientes indicaciones particulares:

· Colocación del armado.

Colocación y aplomado de la armadura del soporte; en caso de reducir su sección se grifará la parte correspondiente a la espera de la armadura, solapándose la siguiente y atándose ambas.

Los cercos se sujetarán a las barras principales mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura una vez situada la ferralla en los moldes o encofrados, según el apartado 69.8.1.

Se colocarán separadores con distancias máximas de $100d \leq 200$ cm; siendo d, el diámetro de la armadura a la que se acople el separador. Además, se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por vano, acoplados a los cercos o estribos. Estas especificaciones se encuentran reflejadas en el apartado 69.8.2.

· Encofrado.

Los encofrados y moldes deben ser capaces de resistir las acciones a las que van a estar sometidos durante el proceso de construcción y deberán tener la rigidez suficiente para asegurar que se van a satisfacer las tolerancias especificadas en el proyecto.

Serán lo suficientemente estancos para impedir unas posibles fugas de agua o lechada entre las juntas, indicándose claramente sobre el encofrado la altura a hormigonar y los elementos singulares. Además deberán de presentar las características indicadas en el apartado 68.3.

Los encofrados pueden ser de madera, cartón, plástico o metálicos, evitándose el metálico en tiempos fríos y los de color negro en tiempo soleado. Los de madera se humedecerán ligeramente, para no deformarlos, antes de verter el hormigón. En la colocación de las placas metálicas de encofrado y posterior vertido de hormigón, se evitará la disgregación del mismo, picándose o vibrándose sobre las paredes del encofrado. Tendrán fácil desencofrado, no utilizándose gasoil, grasas o similares.

Encofrado, aplomado y apuntalado del mismo, hormigonándose a continuación el soporte.

· Hormigonado y curado.

El hormigón se colocará en obra siguiendo lo indicado en el apartado 71.5 de la EHE.

El hormigón colocado no presentará disgregaciones o vacíos en la masa, su sección en cualquier punto no se quedará disminuida por la introducción de elementos del encofrado ni otros.

Se verterá y compactará el hormigón dentro del molde mediante entubado, tolvas, etc.

Se vibrará y curará sin que se produzcan movimientos de las armaduras, según las especificaciones del apartado 71.6.

Terminado el hormigonado, se comprobará nuevamente su aplomado.

· Desencofrado.

Según se haya previsto, cumpliendo las prescripciones del artículo 73º.

Acabados

Los pilares presentarán las formas y texturas de acabado en función de la superficie encofrante elegida, no presentando coqueras o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto exterior, según artículo 75º.

Control y aceptación

El control y aceptación de los soportes se llevará a cabo según lo indicado en el apartado Artículo IV.8 de la ejecución del elemento del presente pliego, en lo que se lleva a cabo la redacción del control a realizar por la Dirección Facultativa durante la ejecución de las obras en cumplimiento a la EHE-08.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados.

1.3.14. ARTÍCULO V.8.3. MEDICIÓN Y ABONO

· Metro lineal de soporte de hormigón armado.

Completamente terminado, de sección y altura especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificados, de la cuantía del tipo acero especificada, incluyendo encofrado, elaboración, desencofrado y curado, según Instrucción EHE.

· Metro cúbico de hormigón armado para pilares.

Hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, en soportes de sección y altura determinadas incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón según Instrucción EHE, incluyendo encofrado y desencofrado.

1.3.15. ARTÍCULO V.8.4 MANTENIMIENTO.

El mantenimiento de una estructura se define como el conjunto de actividades necesarias para que el nivel de prestaciones para el que ha sido proyectada, con arreglo a los criterios de la EHE-08, no disminuya durante su vida útil de proyecto por debajo de un cierto umbral, vinculado a las características de resistencia mecánica, durabilidad, funcionalidad y, en su caso, estéticas.

La Propiedad, a partir de la entrada en servicio de la estructura, deberá programar y efectuar las actividades de mantenimiento que se indican en el artículo 103º, de forma coherente con los criterios adoptados en el proyecto.

El Plan de Inspección y Mantenimiento, que define las actuaciones a desarrollar durante toda la vida útil, contará como mínimo de los puntos indicados en el apartado 103.3.

Uso

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a los soportes construidos, en la que figurarán las solicitaciones para las que han sido previstos. Cuando se prevea una modificación que pueda altera las solicitaciones previstas en los soportes, será necesario el dictamen de un técnico competente.

No se realizarán perforaciones ni cajeados en los soportes de hormigón armado.

Conservación

Cada 5 años se realizará una inspección, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, observando si aparecen fisuras o cualquier otro tipo de lesión.

Reparación. Reposición

En el caso de ser observado alguno de los síntomas anteriores, será estudiado por técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

1.9 ARTÍCULO V.9. VIGAS DE HORMIGÓN ARMADO.

Elementos estructurales, planos o de canto, de directriz recta y sección rectangular que salvan una determinada luz, soportando cargas principales de flexión.

1.3.16. ARTÍCULO V.9.1. DE LOS COMPONENTES

- Productos constituyentes

· Hormigón para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto.

· Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.

- Control y aceptación

El control a realizar, tanto previo, durante el suministro, así como la obtención del certificado de suministro para llevar a cabo la aceptación de los productos será el mismo que el indicado en el artículo 5 del presente pliego.

· Otros componentes.

Deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

Se dispondrá de la información previa de las condiciones de apoyo de las vigas en los elementos estructurales que las sustentan.

Compatibilidad

Se tomarán las precauciones necesarias en ambientes agresivos, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37º de la Instrucción EHE.

Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-08), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

1.3.17. ARTÍCULO V.9.2. DE LA EJECUCIÓN

Preparación

· Replanteo.

Pasado de niveles a pilares sobre la planta y antes de encofrar, verificar la distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas, y entre los trazos de la misma planta.

· Condiciones de diseño.

La disposición de las armaduras, así como el anclaje y solapes de las armaduras, se ajustará a las prescripciones de la EHE-08 y de la norma NCSR-02, en caso de zona sísmica.

En zona sísmica, se tendrá en cuenta lo especificado en el apartado 4.5.2. de la norma NCSR-02.

Fases de ejecución

La organización de los trabajos necesarios para la ejecución de las vigas es la misma para vigas planas y de canto: encofrado de la viga, armado y posterior hormigonado.

En el caso de vigas planas el hormigonado se realizará tras la colocación de las armaduras de negativos, siendo necesario el montaje del forjado.

En el caso de vigas de canto con forjados apoyados o empotrados, el hormigonado de la viga será anterior a la colocación del forjado, en el caso de forjados apoyados y tras la colocación del forjado, en el caso de forjados semiempotrados.

Además de las prescripciones establecidas en el artículo 53º, se seguirán las siguientes indicaciones particulares:

· Encofrado: según apartado 68.3.

Los fondos de las vigas quedarán horizontales y las caras laterales, verticales, formando ángulos rectos con aquellos.

· Colocación del armado.

Encofrada la viga, previo al hormigonado, se colocarán las armaduras longitudinales principales de tracción y compresión, y las transversales o cercos según la separación entre sí obtenida.

Se utilizarán calzos separadores y elementos de suspensión de las armaduras para obtener el recubrimiento adecuado y posición correcta de negativos en vigas.

Se colocarán separadores, según apartado 69.8.2., con distancias máximas de 100 cm. Se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por vano, acoplados a los cercos o estribos.

· Hormigonado y curado.

El hormigón se colocará en obra siguiendo lo indicado en el apartado 71.5.

El hormigón colocado no presentará disgregaciones o vacíos en la masa, su sección en cualquier punto no se quedará disminuida por la introducción de elementos del encofrado ni otros.

Se verterá y compactará el hormigón dentro del molde mediante entubado, tolvas, etc.

Se vibrará y curará sin que se produzcan movimientos de las armaduras, según las especificaciones del apartado 71.6.

· Desencofrado.

Según se haya previsto, cumpliendo las prescripciones del artículo 73º.

Acabados

Los pilares presentarán las formas y texturas de acabado en función de la superficie encofrante elegida, no presentando coqueras o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto exterior, según artículo 75º.

Control y aceptación

El control y aceptación de la ejecución de las vigas se llevará a cabo según lo indicado en el apartado IV.8 de la ejecución del elemento del presente pliego, en lo que se lleva a cabo la redacción del control a realizar por la Dirección Facultativa durante la ejecución de las obras en cumplimiento a la EHE-08.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados.

1.3.18. ARTÍCULO V.9.3. MEDICIÓN Y ABONO

· Metro cúbico de hormigón armado para vigas y zunchos.

Hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, en vigas o zunchos de la sección determinada, incluso recortes, encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instrucción EHE.

1.3.19. ARTÍCULO V.9.4. MANTENIMIENTO

El mantenimiento de una estructura se define como el conjunto de actividades necesarias para que el nivel de prestaciones para el que ha sido proyectada, con arreglo a los criterios de la EHE-08, no disminuya durante su vida útil de proyecto por debajo de un cierto umbral, vinculado a las características de resistencia mecánica, durabilidad, funcionalidad y, en su caso, estéticas.

La Propiedad, a partir de la entrada en servicio de la estructura, deberá programar y efectuar las actividades de mantenimiento que se indican en el artículo 103º, de forma coherente con los criterios adoptados en el proyecto.

El Plan de Inspección y Mantenimiento, que define las actuaciones a desarrollar durante toda la vida útil, contará como mínimo de los puntos indicados en el apartado 103.3.

Uso

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a las vigas construidas, en la que figurarán las sobrecargas para las que han sido previstas. No se realizarán perforaciones ni oquedades en las vigas de hormigón armado.

Conservación

Las vigas, salvo haberlo previsto con anterioridad, no estarán expuestas a humedad habitual y se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación. Cada 5 años se realizará una inspección, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, observando si aparecen fisuras, flechas excesivas o cualquier otro tipo de lesión.

Reparación. Reposición

En el caso de ser observado alguno de los síntomas anteriores, será estudiado por técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

ARTÍCULO V.10. EJECUCIÓN DE ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN.

En cuanto a la ejecución de elementos prefabricados de hormigón se atenderá en todo momento a lo prescrito en planos, así como en el presente pliego y a todo lo especificado en la EHE-08, y concretamente en lo establecido en los artículos 59, 76 y 91 de la vigente Instrucción de hormigón.

Sin perjuicio de lo establecido en la EHE-08 se tendrá en cuenta lo siguiente:

1.3.20.

1.3.21. **Artículo V.10.1.** TRANSPORTE, DESCARGA Y MANIPULACIÓN

Además de las exigencias derivadas de la reglamentación vigente en materia de transporte, en el caso de los elementos prefabricados se deberá tener en cuenta, como mínimo, las siguientes condiciones:

- El apoyo sobre las cajas del camión no deberá introducir esfuerzos en los elementos no contemplados en el correspondiente proyecto,
- La carga deberá estar atada para evitar movimientos indeseados de la misma,
- Todas las piezas deberán estar separadas mediante los dispositivos adecuados para evitar impactos entre las mismas durante el transporte,
- En el caso de que el transporte se efectúe en edades muy tempranas del elemento, deberá evitarse su desecación durante el mismo.

Para su descarga y manipulación en la obra, el Constructor, o en su caso, el Suministrador del elemento prefabricado, deberá emplear los medios de descarga adecuados a las dimensiones y peso del elemento, cuidando especialmente que no se produzcan pérdidas de alineación o verticalidad que pudieran producir tensiones inadmisibles en el mismo. En cualquier caso, se seguirán las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación de los elementos. Si alguno de ellos resultara dañado, pudiendo afectar a su capacidad portante, se procederá a su rechazo.

1.3.22. **Artículo V.10.**2. ACOPIO EN OBRA.

Se procurará que las zonas de acopios sean lugares suficientemente grandes para que permita la gestión adecuada de los mismos sin perder la necesaria trazabilidad, a la vez que sean posibles las maniobras de camiones o grúas, en su caso. Los elementos deberán acopiarse sobre apoyos horizontales que sean lo suficientemente rígidos en función de las características del suelo, de sus dimensiones y del peso. En el caso de viguetas y losas alveolares, se apilarán limpias sobre durmientes que coincidirán en la misma vertical, con vuelos, en su caso, no mayores que 0,50 m, ni alturas de pila superiores a 1,50 m, salvo que el fabricante indique otro mayor.

En su caso, las juntas, fijaciones, etc., deberán ser también acopiadas en un almacén, de manera que no se alteren sus características y se mantenga la necesaria trazabilidad.

1.3.23. **Artículo V.10.**3. MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS.

El montaje de los elementos prefabricados deberá ser conforme con lo establecido en el proyecto y, en particular, con lo indicado en los planos y detalles de los esquemas de montaje, con la secuencia de operaciones del programa de ejecución así como con las instrucciones de montaje que suministre el fabricante de producto prefabricado. En función del tipo de elemento prefabricado, puede ser necesario que el montaje sea efectuado por personal especializado y con la debida formación.

Artículo V.10.3.1. VIGUETAS Y LOSAS ALVEOLARES

ARTÍCULO V.10.3.1.1 COLOCACIÓN DE VIGUETAS Y PIEZAS DE ENTREVIGADO

El apuntalado se efectuará de acuerdo con lo establecido al efecto en el apartado 68.2 de Instrucción EHE-08. Una vez niveladas las sopandas, se procederá a la colocación de las viguetas con el intereje que se indique en los planos, mediante las piezas de entrevigado extremas. Finalizada esta fase, se ajustarán los puntales y se procederá a la colocación de las restantes piezas de entrevigado.

ARTÍCULO V.10.3.1.2. DESAPUNTALADO.

Los plazos de desapuntalado serán los indicados en el Artículo 74º de la EHE. Para modificar dichos plazos, el Constructor presentará a la Dirección facultativa para su aprobación un plan de desapuntalado acorde con los medios materiales disponibles, debidamente justificado y donde se establezcan los medios de control y seguridad apropiados.

El orden de retirada de los puntales será desde el centro de vano hacia los extremos y en el caso de voladizos, del vuelo hacia el arranque. No se entresacarán ni retirarán puntales sin la autorización previa de la Dirección Facultativa.

No se desapuntalará de forma súbita y se adoptarán las precauciones debidas para impedir el impacto de las sopandas y puntales sobre el forjado.

ARTÍCULO V.10.3.1.3. REALIZACIÓN DE TABIQUES DIVISORIOS.

En la ejecución de los elementos divisorios constituidos por tabiques rígidos, se adoptarán las soluciones constructivas que sean necesarias para minimizar el riesgo de aparición de daños en los tabiques como consecuencia del apoyo del forjado y la transmisión de cargas de los pisos superiores a través de los tabiques.

Artículo V.10.3.2. OTROS ELEMENTOS PREFABRICADOS LINEALES

En el montaje de vigas prefabricadas, se adoptarán las medidas oportunas para evitar que se produzcan corrimientos de los apoyos.

El proyecto deberá incluir, en su caso, un estudio del montaje de los elementos prefabricados que requieran arriostramientos provisionales para evitar posibles problemas de inestabilidad durante el montaje de la estructura.

1.3.24. **Artículo V.10.**4. UNIONES DE ELEMENTOS PREFABRICADOS.

Las uniones entre las distintas piezas prefabricadas que constituyen una estructura, o entre dichas piezas y los otros elementos estructurales construidos in situ, deberán asegurar la correcta transmisión de los esfuerzos entre cada pieza y las adyacentes a ella.

Se construirán de tal forma que puedan absorberse las tolerancias dimensionales normales de prefabricación, sin originar solicitaciones suplementarias o concentración de esfuerzos en los elementos prefabricados.

Las testas de los elementos que vayan a quedar en contacto, no podrán presentar irregularidades tales que impidan que las compresiones se transmitan uniformemente sobre toda la superficie de aquéllas. El límite admisible para estas irregularidades depende del tipo y espesor de la junta; y no se permite intentar corregirlas mediante enfoscado de las testas con mortero de cemento, o cualquier otro material que no garantice la adecuada transmisión de los esfuerzos sin experimentar deformaciones excesivas.

En las uniones por soldadura deberá cuidarse que el calor desprendido no produzca daños en el hormigón o en las armaduras de las piezas.

Las uniones mediante armaduras postesas exigen adoptar precauciones especiales si estas armaduras son de pequeña longitud. Su empleo es recomendable para rigidizar nudos y están especialmente indicadas para estructuras que deban soportar acciones sísmicas.

En las uniones roscadas, se atenderá especialmente tanto a las calibraciones de los equipos dinamométricos utilizados, como a que la tensión de apriete aplicada en cada tornillo se corresponde con la especificada en el proyecto.

1.3.25. **Artículo V.10.**5. FORJADOS CONSTRUIDOS CON ELEMENTOS PREFABRICADOS.

En el caso de forjados construidos con elementos prefabricados diferentes de los contemplados en el apartado 59.2 (EHE-08), tales como piezas en sección en π, en artesa o con prelosas prefabricadas, se prestará especial atención al análisis estructural, que deberá tener en cuenta el esquema estructural, las cargas, los apoyos, y las características de los materiales en las sucesivas fases constructivas, durante la

manipulación, el transporte y el montaje, y demás aspectos contemplados en el apartado 59.1 (EHE-08).

1.3.26. **Artículo V.10.**6. CONTROL DEL HORMIGÓN PARA LA FABRICACIÓN DE ELEMENTOS PREFABRICADOS.

En el caso de elementos prefabricados que tengan marcado CE, su control del hormigón deberá realizarse conforme a los correspondientes criterios establecidos en la correspondiente norma europea armonizada.

En el caso de productos para los que no esté en vigor el marcado CE o para aquéllos en los que el prefabricador desee que, de acuerdo con 91.1, le sea aplicado un coeficiente de ponderación de 1,50 para el hormigón, deberá seguirse lo indicado en este apartado.

Esta modalidad de control es de aplicación general a los hormigones de autoconsumo fabricados en centrales fijas ubicadas en instalaciones destinadas a la fabricación industrial de elementos prefabricados estructurales.

Son de aplicación los criterios específicos establecidos para los materiales en el artículo 85º y los ensayos indicados en el apartado 86.3.

El control descrito en los apartados siguientes deberá ser realizado por el fabricante de los elementos en su propia planta, pudiendo la Dirección Facultativa disponer la comprobación de la conformidad de dicho control, de acuerdo con lo indicado en el artículo 91º (EHE-08).

1.3.27. **Artículo V.10.**7. CONTROL ESTADÍSTICO DE LA RESISTENCIA.

Para el control de la resistencia, de acuerdo al Artículo 91.5.2 se considera como lote el conjunto del mismo tipo de hormigón con el que se ha fabricado la totalidad de elementos prefabricados de una misma tipología, siempre que no hayan sido fabricados en un período de tiempo superior a un mes.

Todas las amasadas del mismo lote estarán elaboradas con los mismos materiales componentes y tendrán la misma dosificación nominal, no permitiéndose mezclar en el mismo lote elementos pertenecientes a distintas columnas de la tabla 86.9.2.

El control estadístico de la resistencia deberá obtenerse a partir de los resultados de los ensayos acumulados del mismo tipo de hormigón en la misma planta durante un mes, con independencia de que los elementos prefabricados con las amasadas de ese lote pertenezcan a más de una obra.

1.10 ARTÍCULO V.11. EJECUCIÓN DE ESTRUCTURAS DE ACERO.

En cuanto a la ejecución de estructuras metálicas se atenderá en todo momento a lo prescrito en el presente pliego así como a lo especificado en el punto 10 EJECUCIÓN, del DB-SE-ACERO del CTE y concretamente en lo referente a:

1. Materiales.
2. Operaciones de fabricación en taller.
3. Soldeo.
4. Uniones atornilladas.
5. Otros tipos de tornillos.
6. Tratamientos de protección.
7. Ejecución de soldeo y montaje en taller (tratamiento de protección)
8. Control de fabricación en taller.

Sin perjuicio de lo establecido en el DB-SE-ACERO se tendrá en cuenta lo siguiente:

1.3.28. ARTÍCULO V.11.1. MATERIALES

No deben cambiarse, sin autorización del director de obra, las calidades de material especificadas en el proyecto, aunque tal cambio implique aumento de características mecánicas.

Identificación de los materiales:

Las características de los materiales suministrados deben estar documentadas de forma que puedan compararse con los requisitos establecidos en el pliego de condiciones. Además, los materiales deben poderse identificar en todas las etapas de fabricación, de forma única y por un sistema apropiado.

La identificación puede basarse en registros documentados para lotes de producto asignados a un proceso común de producción, pero cada componente debe tener una marca duradera, distinguible, que no le produzca daño y resulte visible tras el montaje.

En general y salvo que lo prohíba el pliego de condiciones, están permitidos los números estampados y las marcas punzonadas para el marcado, pero no las entalladuras cinceladas. En todo caso el pliego de condiciones debe indicar todas las zonas en que no se permita el uso de estampadoras, troqueles o punzones para realizar marcas.

Características especiales:

Cualquier característica especial (discontinuidades, defectos, imperfecciones, etc) deberán ser incluidas específicamente en el presente punto de este pliego de condiciones.

Manipulación y almacenamiento:

- El material debe almacenarse siguiendo las instrucciones de su fabricante y no usarse si ha superado la vida útil en almacén especificada. Si por la forma o el tiempo

de almacenaje pudieran haber sufrido un deterioro importante, antes de su utilización deben comprobarse que siguen cumpliendo con los requisitos establecidos.

- Los componentes estructurales deben manipularse y almacenarse de forma segura, evitando que se produzcan deformaciones permanentes y de manera que los daños superficiales sean mínimos. Cada componente debe protegerse de posibles daños en los puntos en donde se sujete para su manipulación. Los componentes estructurales se almacenarán apilados sobre el terreno pero sin contacto con él, evitando cualquier acumulación de agua.

1.3.29. ARTÍCULO V.11.2. OPERACIONES DE FABRICACIÓN EN TALLER.

Estas operaciones comprenden el corte, conformado, perforación, ángulos entrantes y entallas, superficies para apoyo de contacto y empalmes. En todo caso se atenderá a lo prescrito en el punto 10.2 del DB-SE-ACERO del CTE.

1.3.30. ARTÍCULO V.11.3. SOLDEO.

Se debe proporcionar al personal encargado un plan de soldeo, que como mínimo, incluirá todos los detalles de la unión, las dimensiones y el tipo de soldadura, la secuencia de soldeo, las especificaciones sobre el proceso y las medidas necesarias para evitar el desgarro laminar.

Los soldadores deben estar certificados por un organismo acreditado y cualificarse de acuerdo con la norma UNE-EN 287-1:1992, y si realizan tareas de coordinación del soldeo, tener experiencia previa en el tipo de operación que supervisa.

Cada tipo de soldadura requiere la cualificación específica del soldador que la realiza.

Preparación para el soldeo:

- Las superficies y bordes deben ser los apropiados para el proceso de soldeo que se utilice y estar limpios y preparados
- Los componentes a soldar deben estar correctamente colocados y fijos mediante dispositivos adecuados.
- Los dispositivos provisionales para el montaje, deben ser fáciles de retirar sin dañar la pieza.
- Se debe considerar la utilización de precalentamiento cuando el tipo de material del acero y/o la velocidad de enfriamiento puedan producir un endurecimiento de la zona térmicamente afectada por el calor.

Tipos de soldadura:

A continuación se indican los tipos de soldadura más habituales, debiendo figurar en el pliego de condiciones los requisitos específicos para cada una de ellas, así como los correspondientes a cualquier otro tipo de soldadura y siempre tener nivel de calidad análogo al de los requisitos establecidos por el DB-SE-ACERO.

- Soldaduras por puntos
- Soldadura en ángulo
- Soldadura a tope
- Soldadura en tapón y ojal

1.3.31. ARTÍCULO V.11.4. UNIONES ATORNILLADAS.

Las uniones atornilladas comprenden:

1. Tornillos, de diámetro nominal mínimo 12 mm.
2. Tuercas.
3. Arandelas
4. Apriete de tornillos (sin pretensar o pretensados)
5. Superficies de contacto en uniones resistentes al deslizamiento

Cualquier característica específica acerca de estos elementos se deberá reflejar en el presente punto de este pliego de condiciones.

1.3.32. ARTÍCULO V.11.5. OTROS TIPOS DE TORNILLOS.

En este punto se recogen los siguientes tipos de tornillos:

- Tornillos avellanados.
- Tornillos calibrados y pernos de articulación.
- Tornillos hexagonales de inyección.

Las características de este tipo de tornillos se definirán concretamente en el presente punto de este pliego de condiciones.

1.3.33. ARTÍCULO V.11.6. TRATAMIENTOS DE PROTECCIÓN.

Los requisitos para los tratamientos de protección se incluirán en el presente punto de este pliego de condiciones, e incluirán como mínimo los siguientes aspectos.

Preparación de las superficies:

Las superficies se prepararán adecuadamente. Pueden tomarse como referencia las normas UNE-EN-ISO 8504-1:2002 e UNE-EN-ISO 8504-2:2002 para limpieza por chorro abrasivo, y UNE-EN ISO 8504-3:2002 para limpieza por herramientas mecánicas y manuales.

Métodos de recubrimiento:

Pueden contemplarse dos métodos, de acuerdo con lo dispuesto en el DB-SE-ACERO

- Galvanización, se realizará de acuerdo con UNE-EN-ISO 1460:1996 o UNE-EN-ISO 1461:1999, según proceda;

- Pintura, se pintará siguiendo las instrucciones del fabricante y si se da más de una capa, se usará en cada una de ellas una sombra de color diferente.

Tratamiento de los elementos de fijación:

1.3.34. ARTÍCULO V.11.7. EJECUCIÓN DE SOLDEO Y MONTAJE EN TALLER (TRATAMIENTO DE PROTECCIÓN).

Los componentes deben estar ensamblados de forma que no resulten dañados o deformados mas allá de las tolerancias especificadas.

Todas las uniones para piezas provisionales a utilizar en fase de fabricación deben estar hechas de acuerdo con lo prescrito en el DB-SE-ACERO, y concretamente con lo especificado en el apartado 10.7 de dicho DB y serán coherentes con el proyecto.

Todos los requisitos relativos a contraflechas o ajustes previos que se indique en el presente pliego de condiciones para ser incorporados en componentes prefabricados, deben comprobarse después de completar la fabricación.

1.3.35. ARTÍCULO V.11.8. CONTROL DE FABRICACIÓN EN TALLER.

Todas estas operaciones deben estar documentadas y si se detecta una disconformidad, si es posible, se corregirá y se volverá a ensayar y, si no es posible, se podrá compensar realizando las oportunas modificaciones de acuerdo con lo establecido específicamente en el presente punto de este pliego de condiciones.

Las operaciones de control de fabricación en taller comprenden:

Materiales y productos fabricados:

Debe comprobarse, mediante los documentos suministrados con los materiales y productos fabricados, que éstos coinciden con los pedidos.

Dimensiones geométricas:

Los métodos e instrumentos para las mediciones dimensionales se podrán seleccionar de entre los indicados en UNE-EN-ISO 7976-1:1989 y UNE-EN-ISO 7976-2:1989, y la precisión de las medidas se podrá establecer de acuerdo con UNE-EN-ISO 8322.

Ensayos de procedimiento:

Si tras el ensayo los procesos no son conformes, no deben utilizarse hasta que se hayan corregido y vuelto a ensayar, comprenden:

- Oxicorte
- Procesos en que se pueden producir durezas locales
- Proceso de perforación
- Soldeo
- Uniones mecánicas
- Tratamiento de protección

1.11 ARTÍCULO V.12. CUBIERTAS

Se refiere el presente artículo a la cobertura de edificios con placas, tejas o plaquetas de fibrocemento, chapas finas o paneles formados por doble hoja de chapa con interposición de aislamiento de acero galvanizado, chapas de aleaciones ligeras, piezas de pizarra, placas de poliéster reforzado, cloruro de polivinilo rígido o polimetacrilato de metilo, tejas cerámicas o de cemento o chapas lisas de zinc, en el que el propio elemento proporciona la estanqueidad. Asimismo se regulan las azoteas y los lucernarios.

Son trabajos destinados a la ejecución de los planos inclinados, con la pendiente prevista, sobre los que ha de quedar constituida la cubierta o cerramiento superior de un edificio.

Documentación arquitectónica y planos de obra:

- Planos de planta de cubiertas con definición del sistema adoptado para ejecutar las pendientes, la ubicación de los elementos sobresalientes de la cubierta, etc. Escala mínima recomendada 1:100.

- Planos de detalle con representación gráfica de la disposición de los diversos elementos, estructurales o no, que conformarán los futuros faldones para los que no exista o no se haya adoptado especificación normativa alguna. Escala 1:20. Los símbolos de las especificaciones citadas se referirán a la norma NTE/QT y, en su defecto, a las señaladas por el fabricante.

- Solución de intersecciones con los conductos y elementos constructivos que sobresalen de los planos de cubierta y ejecución de los mismos: shunts, patinillos, chimeneas, etc.

- En ocasiones, según sea el tipo de faldón a ejecutar, deberá estar ejecutada la estructura que servirá de soporte a los elementos de formación de pendiente.

1.3.36. ARTÍCULO V.12.1.CUBIERTA INCLINADA, NO VENTILADA, INVERTIDA Y SOBRE FORJADO INCLINADO.

ARTÍCULO V.12.1.1. DE LOS COMPONENTES

Productos constituyentes

- Impermeabilización: es recomendable su utilización en cubiertas con baja pendiente o cuando el solapo de las tejas sea escaso, y en cubiertas expuestas al efecto combinado de lluvia y viento.
- Aislamiento térmico: es recomendable la utilización de paneles rígidos con un comportamiento a compresión tal, que presenten una deformación menor o igual al 5% bajo una carga de 40 kPa, según UNE EN 826; salvo que queden protegidos con capa auxiliar, en cuyo caso, además de los referidos, podrán utilizarse otros paneles o mantas minerales, preferentemente de baja higroscopicidad.
- Tejado: el tejado podrá realizarse con tejas cerámicas o de hormigón, placas conformadas, pizarras...

- Elementos de recogida de aguas: canalones, bajantes,... puede ser recomendable su utilización en función del emplazamiento del faldón; estos podrán ser vistos u ocultos.
- Morteros, rastreles de madera o metálicos, fijaciones,...

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

- Impermeabilización con láminas o material bituminoso:

  - Identificación: clase de producto, fabricante, dimensiones, peso mínimo neto/m^2.

  - La compatibilidad de productos.

  - Distintivos. Sello INCE-AENOR. Homologación MICT.

  - Ensayos. Composición de membranas, dimensión y masa por unidad de área, resistencia al calor y pérdida por calentamiento y capacidad de plegado, resistencia a la tracción y alargamiento en rotura, estabilidad dimensional, composición cuantitativa y envejecimiento artificial acelerado, con carácter general. Cuando se empleen plásticos celulares se determinarán las dimensiones y tolerancias, la densidad aparente, la resistencia a compresión y la conductividad térmica.

  - Lotes: cada suministro y tipo en caso de láminas, cada 300 m^2 en materiales bituminosos, y 1000 m^2 de superficie o fracción cuando se empleen plásticos celulares.

- Aislamiento térmico:

  - Identificación: clase de producto, fabricante y espesores.

  - Distintivos. Sello INCE-AENOR. Homologación MICT.

- Ensayos. Determinación de las dimensiones y tolerancias resistencia a compresión, conductividad térmica y la densidad aparente. Para lanas minerales, las características dimensionales y la densidad aparente.

- Lotes: 1000 m^2 de superficie o fracción.

- Tejado:

  - Identificación: clase de producto, fabricante y dimensiones.

  - Tejas cerámicas o de cemento.

  - Distintivo de calidad: Sello INCE.

  - Ensayos (según normas UNE): con carácter general, características geométricas, resistencia a la flexión, resistencia a impacto y permeabilidad al agua. Cuando se utilicen en las zonas climáticas X, Y se realizará asimismo el correspondiente ensayo a la heladicidad.

  - Lotes: 10.000 tejas o fracción por tipo.

- Placas de fibrocemento. (onduladas, nervadas y planas)

  - Identificación: clase de producto, fabricante y dimensiones.

  - Ensayos (según normas UNE): características geométricas, masa volumétrica aparente, estanquidad y resistencia a flexión. Cuando se utilicen en las zonas climáticas X, Y se realizará asimismo el correspondiente ensayo a la heladicidad.

El resto de componentes de la instalación, como los elementos de recogida de aguas, deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

Soporte

El forjado garantizará la estabilidad, con flecha mínima, al objeto de evitar el riego de estancamiento de agua.

Su constitución permitirá el anclaje mecánico de los rastreles.

Compatibilidad

No se utilizará el acero galvanizado en aquellas cubiertas en las que puedan existir contactos con productos ácidos y alcalinos; o con metales, excepto con el aluminio, que puedan formar pares galvánicos. Se evitará, por lo tanto, el contacto con el acero no protegido a corrosión, yeso fresco, cemento fresco, maderas de roble o castaño, aguas procedentes de contacto con cobre.

Podrá utilizarse en contacto con aluminio: plomo, estaño, cobre estañado, acero inoxidable, cemento fresco (sólo para el recibido de los remates de paramento); si el cobre se encuentra situado por debajo del acero galvanizado, podrá aislarse mediante una banda de plomo.

ARTÍCULO V.12.1.2. DE LA EJECUCIÓN

Preparación

La superficie del forjado debe ser uniforme, plana, estar limpia y carecer de cuerpos extraños para la correcta recepción de la impermeabilización.

Se comprobará la pendiente de los faldones.

Fases de ejecución

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h. En este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. Si una vez realizados los trabajos se dan estas condiciones, se revisarán y asegurarán las partes realizadas.

- Impermeabilización:

Cuando se decida la utilización de membrana asfáltica como impermeabilizante, esta se situará sobre soporte resistente previamente imprimado con una emulsión asfáltica, debiendo quedar firmemente adherida con soplete y fijadas mecánicamente con los listones o rastreles. De no utilizarse láminas asfálticas LO o LBM se comprobará su compatibilidad con el material aislante y la correcta fijación con el mismo.

Las láminas de impermeabilización se colocarán a rompejuntas (solapes superiores a 8 cm y paralelos o perpendiculares a la línea de máxima pendiente).

La imprimación tiene que ser del mismo material que la lámina.

Se evitarán bolsas de aire en las láminas adheridas.

- Aislamiento térmico:

En el caso de emplear rastreles, el espesor del aislamiento coincidirá con el de estos.

Cuando se utilicen paneles rígidos de poliestireno extruído, mantas aglomeradas de lana mineral o paneles semirrígidos para el aislamiento térmico, con cantos lisos, estarán dispuestos entre rastreles de madera o metálicos y adheridos al soporte mediante adhesivo bituminoso PB-Artículo II u otros compatibles.

Si los paneles rígidos son de superficie acanalada estarán dispuestos con los canales paralelos a la dirección del alero y fijados mecánicamente al soporte resistente.

- Tejado:

Tejas cerámicas o de hormigón

Las tejas y piezas cobijas se recibirán o fijarán al soporte en el porcentaje necesario para garantizar su estabilidad, intentando mantener la capacidad de adaptación del tejado a los movimientos diferenciales ocasionados por los cambios de temperatura, para ello se tomarán en consideración la pendiente de la cubierta, el tipo de tejas a utilizar y el solapo de las mismas, la zona geográfica, la exposición del tejado y el grado sísmico del emplazamiento del edificio. En el caso de piezas cobijas estas se recibirán siempre en aleros, cumbreras y bordes laterales de faldón y demás puntos singulares. Con pendientes de cubierta mayores del 70% (35º de inclinación) y zonas de máxima intensidad de viento, se fijarán la totalidad de las tejas. Cuando las condiciones lo permitan y si no se fijan la totalidad de las tejas, se alternarán fila e hilera.

El solapo de las tejas o su encaje, a efectos de la estanquidad al agua, así como su sistema de adherencia o fijación, será el indicado por el fabricante.

Se evitará la recepción de tejas con morteros ricos en cemento.

En el caso en que las tejas vayan recibidas con mortero sobre paneles de poliestireno extrusionado acanalados, el mortero será bastardo de cal, cola u otros másticos adhesivos compatibles con el aislante y las tejas, según especificaciones del fabricante del sistema. Se exigirá la necesaria correspondencia morfológica y las tejas quedarán correctamente encajadas sobre las placas.

Cuando la fijación sea mediante listones y rastreles de madera o entablados, estos se fijarán al soporte tanto para asegurar su estabilidad como para evitar su alabeo.

La madera estará estabilizada y tratada contra el ataque de hongos e insectos. La distancia entre listones o rastreles de madera será tal que coincidan los encajes de las tejas o en caso de no disponer estas de encaje, tal que el solapo garantice la estabilidad y estanquidad de la cubierta. Los clavos y tornillos para la fijación de la teja a los rastreles o listones de madera serán preferentemente de cobre o de acero inoxidable, y los enganches y corchetes de acero inoxidable o acero zincado. La utilización de fijaciones de acero galvanizado, se reserva para aplicaciones con escaso riesgo de corrosión. Se evitarán la utilización de acero sin tratamiento anticorrosión.

Cuando la fijación sea sobre chapas onduladas mediante rastreles metálicas, estos serán perfiles omega de chapa de acero galvanizado de 0'60 mm de espesor mínimo, dispuestos paralelo al alero y fijados en las crestas de las ondas con remaches tipo flor. Las fijaciones de las tejas a los rastreles metálicos se harán con tornillos rosca chapa y se realizarán del mismo modo que en el caso de rastreles de madera.

Todo ello se realizará según especificaciones del fabricante del sistema.

Además de lo mencionado, se podrá tener en cuenta las especificaciones de la normativa NTE-QTT/74.

Placas conformadas: se podrán realizar según las especificaciones de la normativa NTE-QTZ/74, NTE-QTS/74, NTE-QTL/74, NTE-QTG/74 y NTE-QTF/74.

Pizarras: Se podrán realizar según las especificaciones de la normativa NTE-QTP/74.

- Elementos de recogida de aguas.

Los canalones se dispondrán con una pendiente mínima del 1%, con una ligera pendiente hacia el exterior.

Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán a una distancia máxima de 50 cm y remetido al menos 15 mm de la línea de tejas del alero.

Cuando se utilicen sistemas prefabricados, con acreditación de calidad o documento de idoneidad técnica, se seguirán las instrucciones del fabricante.

Acabados

Para dar una mayor homogeneidad a la cubierta en todos los elementos singulares (caballetes, limatesas y limahoyas, aleros, remates laterales, encuentros con muros u otros elementos sobresalientes, etc.) se utilizarán preferentemente piezas especialmente concebidas y fabricadas para este fin, o bien se detallarán soluciones constructivas de solapo y goterón, evitando uniones rígidas o el empleo de productos elásticos sin garantía de la necesaria durabilidad.

Control y aceptación

Los materiales o unidades de obra que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

- Control de la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 400 m^2, 2 comprobaciones

- Formación de faldones

- Forjados inclinados: controlar como estructura.

- Fijación de ganchos de seguridad para el montaje de la cobertura

- Aislamiento térmico

- Correcta colocación del aislante, según especificaciones de proyecto. Continuidad.

- Espesores.

- Limas y canalones y puntos singulares

- Fijación y solapo de piezas.

- Material y secciones especificados en proyecto.

- Juntas para dilatación.

- Comprobación en encuentros entre faldones y paramentos.

- En canalones:

Longitud de tramo entre bajantes>10 m.

Distancia entre abrazaderas de fijación.

Unión a bajantes.

- Base de la cobertura

- Comprobación de las pendientes de faldones.

- Comprobación de la planeidad con regla de 2 m.

- En caso de impermeabilización: controlar como cubierta plana.

- Correcta colocación, en su caso, de rastreles o perfiles para fijación de piezas.

- Colocación de las piezas de cobertura

- Tejas curvas:

Replanteo previo de líneas de máxima y mínima pendiente.

Paso entre cobijas: debe estar entre 3 y 5 cm.

Recibido: con mortero de cemento cada 5 hiladas.

Alero: las tejas deben volar 5 cm y se deben recalzar y macizar.

Cumbrera: solaparán 10 cm y estarán colocadas en dirección opuesta a los vientos dominantes (deben estar macizadas con mortero).

Limatesas: solaparán 10 cm, comenzando su colocación desde el alero.

- Otras tejas:

Replanteo previo de las pendientes.

Fijación: según instrucciones del fabricante para el tipo y modelo.

Cumbreras, limatesas y remates laterales: se utilizarán piezas especiales siguiendo las instrucciones del fabricante.

- Motivos para la no aceptación:

Chapa conformada:

- Sentido de colocación de las chapas contrario al especificado. Falta de ajuste en la sujeción de las chapas. Los rastreles no sean paralelos a la línea de cumbrera con errores superiores 10 mm/m, o más de 30 mm para toda la longitud.

- El vuelo del alero sea distinto al especificado con errores de 50 mm o no mayor de 350 mm.

- Los solapes longitudinales de las chapas sean inferiores a lo especificado con errores de más menos 20 mm.

Pizarra:

- El clavado de las piezas es deficiente. El paralelismo entre las hiladas y la línea del alero presente errores superiores a más menos 10 mm/m comprobada con regla de 1 m y/ó más menos 50 mm/total.

- La planeidad de la capa de yeso presente errores superiores a más menos 3 mm medida con regla de 1 m.

- La colocación de las pizarras presente solapes laterales inferiores a 100 mm; la falta de paralelismo de hiladas respecto a la línea de alero con errores superiores 10 mm/m o mayores 50 mm/total.

Teja:

- El paso de agua entre cobijas es mayor de 5 o menor de 3 cm.

- Comprobación de la planeidad con regla de 2 m.

- Comprobación en encuentros entre faldones y paramentos.

- El paralelismo entre dos hiladas consecutivas presente errores superiores a más menos 20 mm (teja cerámica) o más menos 10 mm (teja de mortero de cemento).

- El paralelismo entre las hiladas y la línea del alero presente errores superiores a más menos 100 mm.

- La alineación entre dos tejas consecutivas presente errores superiores a más menos 10 mm.

- La alineación de la hilada presente errores superiores a más menos 20 mm (teja cerámica) o más menos 10 mm (teja de mortero de cemento).

- El solape presente errores superiores a más menos 5 mm.

La prueba de servicio debe consistir en un riego continuo de la cubierta durante 48 horas para comprobar su estanquidad.

ARTÍCULO V.12.1.3. MEDICIÓN Y ABONO

Metro cuadrado de cubierta, totalmente terminada, medida sobre los planos inclinados y no referida a su proyección horizontal, incluyendo los solapos, parte proporcional de mermas y roturas, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen canalones ni sumideros.

ARTÍCULO V.12.1.4. MANTENIMIENTO

- Uso

No se recibirán sobre la cobertura elementos que la perforen o dificulten su desagüe, como antenas y mástiles, que deberán ir sujetos a paramentos.

Las cubiertas inclinadas serán accesibles únicamente para su conservación. Para la circulación por ella se establecerán dispositivos portantes, permanentes o accidentales que establezcan caminos de circulación, de forma que el operario no pise directamente las piezas de acabado. El personal encargado del mantenimiento irá provisto de calzado adecuado y de cinturón de seguridad que irán anclando en las anillas de seguridad situadas en los faldones.

- Conservación

Cada cinco años, o antes si se observará algún defecto de estanquidad o de sujeción, se revisarán el tejado y los elementos de recogida de aguas, reparando los defectos observados con materiales y ejecución análogo a los de la construcción original.

Cada año, coincidiendo con la época más seca, se procederá a la limpieza de hojarasca y tierra de los canalones y limahoyas.

- Reparación. Reposición

Las reparaciones que sea necesario efectuar, por deterioro u obras realizadas que le afecten, se realizarán con materiales y ejecución análogos a original.

1.12 ARTÍCULO V.13. ALBAÑILERÍA

1.3.37. ARTÍCULO V.13.1**.** FÁBRICA DE LADRILLO

Cerramiento de ladrillo cerámico tomado con mortero compuesto por cemento y/o cal, arena, agua y a veces aditivos, que constituye fachadas compuestas de varias hojas, con / sin cámara de aire, pudiendo ser sin revestir (ladrillo caravista), o con revestimiento, de tipo continuo o aplacado.

ARTÍCULO V.13.1.1. DE LOS COMPONENTES

Productos constituyentes

- Cerramiento sin cámara de aire: estará formado por las siguientes hojas:

- Con / sin revestimiento exterior: si el aislante se coloca en la parte exterior de la hoja principal de ladrillo, podrá ser de mortero cola armado con malla de fibra de vidrio de espesor mínimo acabado con revestimiento plástico delgado, etc. Si el aislante se coloca en la parte interior, podrá ser de mortero bastardo (Cemento:cal:arena), etc.

- Hoja principal de ladrillo, formada por:

- Ladrillos: cumplirán las siguientes condiciones que se especifican en el Pliego general de condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción, según el RD 1371/2007. Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y forma que permitan la obtención de tendeles de espesor uniforme, igualdad de hiladas, paramentos regulares y asiento uniforme de las fábricas, satisfaciendo para ello las características dimensionales y de forma. Para asegurar la resistencia mecánica, durabilidad y aspecto de las fábricas, los ladrillos satisfarán las condiciones relativas a masa, resistencia a compresión, heladicidad, eflorescencias, succión y coloración especificadas. Los ladrillos no presentarán defectos que deterioren el aspecto de las fábricas y de modo que se asegure su durabilidad; para ello, cumplirán las limitaciones referentes a fisuras, exfoliaciones y desconchados por caliche.

- Mortero: en la confección de morteros, se utilizarán las cales aéreas y orgánicas clasificadas en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92. Las arenas empleadas cumplirán las limitaciones relativas a tamaño máximo de granos, contenido de finos, granulometría y contenido de materia orgánica establecidas en el DB-SE-F. Asimismo se

admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros., especificadas en las normas UNE. Por otro lado, el cemento utilizado cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-08.

Los posibles aditivos incorporados al mortero antes de o durante el amasado, llegarán a obra con la designación correspondiente según normas UNE, así como la garantía del fabricante de que el aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, produce la función principal deseada. Las mezclas preparadas, (envasadas o a granel) en seco para morteros llevarán el nombre del fabricante y la dosificación según el DB-SE-F, así como la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias de los morteros tipo.

La resistencia a compresión del mortero estará dentro de los mínimos establecidos en el DB-SE-F; su consistencia, midiendo el asentamiento en cono de Abrams, será de 17+ - 2 cm. Asimismo, la dosificación seguirá lo establecido en el DB-SE-F, en cuanto a partes en volumen de sus componentes.

En caso de fábrica de ladrillo caravista, será adecuado un mortero algo menos resistente que el ladrillo: un M-8 para un ladrillo R-10, o un M-16 para un ladrillo R-20.

- Revestimiento intermedio: se colocará sólo en caso de que la hoja exterior sea de ladrillo caravista. Será de enfoscado de mortero bastardo (Cemento:cal:arena), mortero de cemento hidrófugo, etc.

- Aislamiento térmico: podrá ser de lana mineral, paneles de poliuretano, de poliestireno expandido, de poliestireno extrusionado, etc., según las especificaciones recogidas en el presente Pliego de Condiciones.

- Hoja interior: (sólo en caso de que el aislamiento vaya colocado en el interior): podrá ser de hoja de ladrillo cerámico, panel de cartón-yeso sobre estructura portante de perfiles de acero galvanizado, panel de cartón-yeso con aislamiento térmico incluido, fijado con mortero, etc.

- Revestimiento interior: será de guarnecido y enlucido de yeso y cumplirá lo especificado en el presente pliego.

- Cerramiento con cámara de aire ventilada: estará formado por las siguientes hojas:

- Con / sin revestimiento exterior: podrá ser mediante revestimiento continuo o bien mediante aplacado pétreo, fibrocemento, cerámico, compuesto, etc.

- Hoja principal de ladrillo.

- Cámara de aire: podrá ser ventilada o semiventilada. En cualquier caso tendrá un espesor mínimo de 4 cm y contará con separadores de acero galvanizado con goterón. En caso de revestimiento con aplacado, la ventilación se producirá a través de los elementos del mismo.

- Aislamiento térmico.

- Hoja interior.

- Revestimiento interior.

- Control y aceptación

* Ladrillos:

Cuando los ladrillos suministrados estén amparados por el sello INCE, la dirección de obra podrá simplificar la recepción, comprobando únicamente el fabricante, tipo y clase de ladrillo, resistencia a compresión en N/mm^2, dimensiones nominales y sello INCE, datos que deberán figurar en el albarán y, en su caso, en el empaquetado. Lo mismo se comprobará cuando los ladrillos suministrados procedan de Estados miembros de la Unión Europea, con especificaciones técnicas especificas, que garanticen objetivos de seguridad equivalentes a los proporcionados por el sello INCE.

- Identificación, clase y tipo. Resistencia (según DB-SE-F). Dimensiones nominales.

- Distintivos: Sello INCE-AENOR para ladrillos caravista.

- Ensayos: con carácter general se realizarán ensayos, conforme lo especificado en el DB-SE-F de características dimensionales y defectos, nódulos de cal viva, succión de agua y masa. En fábricas caravista, los ensayos a realizar, conforme lo especificado en las normas UNE, serán absorción de agua, eflorescencias y heladicidad. En fábricas exteriores en zonas climáticas X e Y se realizarán ensayos de heladicidad.

* Morteros:

- Identificación:

- Mortero: tipo. Dosificación.

- Cemento: tipo, clase y categoría.

- Agua: fuente de suministro.

- Cales: tipo. Clase.

- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

- Distintivos:

- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.

- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.

- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.

- Ensayos:

- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con cono de Abrams.

- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.

- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO3, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.

- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.

- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

- Aislamiento térmico:

Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el presente Pliego de Condiciones.

- Panel de cartón-yeso:

Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el presente Pliego de Condiciones.

- Revestimiento interior y exterior:

Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el presente Pliego de Condiciones.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

Soporte:

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado.

Se comprobará el nivel del forjado terminado y si hay alguna irregularidad se rellenará con una torta de mortero

Los perfiles metálicos de los dinteles que conforman los huecos se protegerán con pintura antioxidante, antes de su colocación.

Compatibilidad

Se seguirán las recomendaciones para la utilización de cemento en morteros para muros de fábrica de ladrillo dadas en el DB-SE-F. En caso de fachada, la hoja interior del cerramiento podrá ser de paneles de cartón-yeso cuando no lleve instalaciones empotradas o éstas sean pequeñas.

Cuando el aislante empleado se vea afectado por el contacto con agua se emplearán separadores para dejar al menos 1 cm entre el aislante y la cara interna de la hoja exterior.

El empleo de lana de roca o fibra de vidrio hidrofugados en la cámara del aplacado, será sopesado por el riesgo de humedades y de condensación intersticial en climas fríos que requerirían el empleo de barreras de vapor.

En caso de cerramiento de fachada revestido con aplacado, se valorará la repercusión del material de sellado de las juntas en la mecánica del sistema, y la generación de manchas en el aplacado.

En caso de fábricas de ladrillos sílicocalcareos se utilizarán morteros de cal o bastardos.

ARTÍCULO V.13.1.2. DE LA EJECUCIÓN

Preparación:

Estará terminada la estructura, se dispondrá de los precercos en obra y se marcarán niveles en planta.

En cerramientos exteriores, se sacarán planos y de ser necesario se recortarán voladizos.

Antes del inicio de las fábricas cerámicas, se replantearán; realizado el replanteo, se colocarán miras escantilladas a distancias no mayores que 4 m, con marcas a la altura de cada hilada.

Los ladrillos se humedecerán en el momento de su colocación, para que no absorban el agua del mortero, regándose los ladrillos, abundantemente, por aspersión o por inmersión, apilándolos para que al usarlos no goteen.

Fases de ejecución

· En general:

Las fábricas cerámicas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando 2 partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada.

Las llagas y tendeles tendrán en todo el grueso y altura de la fábrica el espesor especificado. El espacio entre la última hilada y el elemento superior, se rellenará con mortero cuando hayan transcurrido un mínimo de 24 horas.

Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

Los dinteles de los huecos se realizará mediante viguetas pretensadas, perfiles metálicos, ladrillo a sardinel, etc.

Las fábricas de ladrillo se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5 y 40 ºC. Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada.

Durante la ejecución de las fábricas cerámicas, se adoptarán las siguientes protecciones:

- Contra la lluvia: las partes recientemente ejecutadas se protegerán con láminas de material plástico o similar, para evitar la erosión de las juntas de mortero.

- Contra el calor: en tiempo seco y caluroso, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar el riesgo de una rápida evaporación del agua del mortero.

- Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se revisará escrupulosamente lo ejecutado en las 48 horas anteriores, demoliéndose las zonas dañadas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá protegiendo lo recientemente construido.

- Contra derribos: hasta que las fábricas no estén estabilizadas, se arriostrarán y apuntalarán.

- Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas de ladrillo realizadas.

La terminación de los antepechos y del peto de las azoteas se podrá realizar con el propio ladrillo mediante un remate a sardinel, o con otros materiales, aunque siempre con pendiente suficiente para evacuar el agua, y disponiendo siempre un cartón asfáltico, e irán provistas de un goterón.

En cualquier caso, la hoja exterior de ladrillo apoyará 2/3 de su profundidad en el forjado.

Se dejarán juntas de dilatación cada 20 m.

En caso de que el cerramiento de ladrillo constituya una medianera, irá anclado en sus 4 lados a elementos estructurales verticales y horizontales, de manera que quede asegurada su estabilidad, cuidando que los posibles desplomes no invadan una de las propiedades.

El paño de cerramiento dispondrá al menos de 60 mm de apoyo.

· En caso de cerramiento de fachada compuesto de varias hojas y cámara de aire:

Se levantará primero el cerramiento exterior y se preverá la eliminación del agua que pueda acumularse en la cámara de aire. Asimismo se eliminarán los contactos entre las dos hojas del cerramiento, que pueden producir humedades en la hoja interior.

La cámara se ventilará disponiendo orificios en las hojas de fábrica de ladrillo caravista o bien mediante llagas abiertas en la hilada inferior.

Se dejarán sin colocar uno de cada 4 ladrillos de la primera hilada para poder comprobar la limpieza del fondo de la cámara tras la construcción del paño completo.

En caso de ladrillo caravista con juntas verticales a tope, se trasdosará la cara interior con mortero hidrófugo.

En caso de recurrir a angulares para resolver las desigualdades del frente de los forjados y dar continuidad a la hoja exterior del cerramiento por delante de los soportes, dichos angulares estarán galvanizados y no se harán soldaduras en obra.

· En caso de cerramiento de fachada aplacado con cámara de aire:

Los orificios que deben practicarse en el aislamiento para el montaje de los anclajes puntuales deberán ser rellenados posteriormente con proyectores portátiles del mismo aislamiento o recortes del mismo adheridos con colas compatibles. En aplacados ventilados fijados mecánicamente y fuertemente expuestos a la acción del agua de lluvia, deberán sellarse las juntas.

· En caso de cerramiento de fachada con aplacado tomado con mortero, sin cámara de aire:

Se rellenarán las juntas horizontales con mortero de cemento compacto en todo su espesor; el aplacado se realizará después de que el muro de fábrica haya tenido su retracción más importante (45 días después de su terminación).

Acabados

Las fábricas cerámicas quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada 400 m^2 en fábrica caravista y cada 600 m^2 en fábrica para revestir.

· Replanteo:

- Se comprobará si existen desviaciones respecto a proyecto en cuanto a replanteo y espesores de las hojas.

- En caso de cerramientos exteriores, las juntas de dilatación, estarán limpias y aplomadas. Se respetarán las estructurales siempre.

· Ejecución:

- Barrera antihumedad en arranque de cimentación.

- Enjarjes en los encuentros y esquinas de muros.

- Colocación de piezas: existencia de miras aplomadas, limpieza de ejecución, traba.

- Aparejo y espesor de juntas en fábrica de ladrillo caravista.

- Dinteles: dimensión y entrega.

- Arriostramiento durante la construcción.

- Revoco de la cara interior de la hoja exterior del cerramiento en fábrica caravista.

- Holgura del cerramiento en el encuentro con el forjado superior (de 2 cm y relleno a las 24 horas).

· Aislamiento térmico:

- Espesor y tipo.

- Correcta colocación. Continuidad.

- Puentes térmicos (capialzados, frentes de forjados soportes).

· Comprobación final:

- Planeidad. Medida con regla de 2 m.

- Desplome. No mayor de 10 mm por planta, ni mayor de 30 mm en todo el edificio.

- En general, toda fábrica de ladrillo hueco deberá ir protegida por el exterior (enfoscado, aplacado, etc.)

· Prueba de servicio:

- Estanquidad de paños de fachada al agua de escorrentía.

ARTÍCULO V.13.1.3. MEDICIÓN Y ABONO

Metro cuadrado de cerramiento de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y o cal, de una o varias hojas, con o sin cámara de aire, con o sin enfoscado de la cara interior de la hoja exterior con mortero de cemento, incluyendo o no aislamiento térmico, con o sin revestimiento interior y exterior, con o sin trasdosado interior, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los ladrillos y limpieza, incluso ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m^2.

ARTÍCULO V.13.1.4. MANTENIMIENTO

Uso

No se permitirán sobrecargas de uso superiores a las previstas, ni alteraciones en la forma de trabajo de los elementos estructurales o en las condiciones de arriostramiento.

Sin la autorización del técnico competente no se abrirán huecos en muros resistentes o de arriostramiento, ni se permitirá la ejecución de rozas de profundidad mayor a 1/6 del espesor del muro, ni se realizará ninguna alteración en la fachada.

Conservación

Cuando se precise la limpieza de la fábrica de ladrillo con cara vista, se lavará con cepillo y agua, o una solución de ácido acético.

Reparación. Reposición

En general, cada 10 años, o antes si fuera apreciada alguna anomalía se realizará una inspección, observando si aparecen en alguna zona fisuras de retracción, o debidas a asientos o a otras causas. Cualquier alteración apreciable debida a desplomes, fisuras

o envejecimiento indebido, deberá ser analizada por técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad, y en su caso las reparaciones que deban realizarse.

1.3.38. ARTÍCULO V.13.2**.** TABIQUES CERÁMICOS

Tabique de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso, que constituye particiones interiores.

ARTÍCULO V.13.2.1. DE LOS COMPONENTES

Productos constituyentes

· Ladrillos:

Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y forma que permitan la obtención de tendeles de espesor uniforme, igualdad de hiladas, paramentos regulares y asiento uniforme de las fábricas, satisfaciendo para ello las características dimensionales y de forma. Para asegurar la resistencia mecánica, durabilidad y aspecto de las fábricas, los ladrillos satisfarán las condiciones relativas a masa, resistencia a compresión, heladicidad, eflorescencias, succión y coloración especificadas

Los ladrillos no presentarán defectos que deterioren el aspecto de las fábricas y de modo que se asegure su durabilidad; para ello, cumplirán las limitaciones referentes a fisuras, exfoliaciones y desconchados por caliche.

· Mortero:

En la confección de morteros, se utilizarán las cales aéreas y orgánicas clasificadas en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92. Las arenas empleadas cumplirán las limitaciones relativas a tamaño máximo de granos, contenido de finos, granulometría y contenido de materia orgánica establecidas en el DB-SE-F. Asimismo se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros., especificadas en las normas UNE. Por otro lado, el cemento utilizado cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-08.

Los posibles aditivos incorporados al mortero antes de o durante el amasado, llegarán a obra con la designación correspondiente según normas UNE, así como la

garantía del fabricante de que el aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, produce la función principal deseada.

Las mezclas preparadas, (envasadas o a granel) en seco para morteros llevarán el nombre del fabricante y la dosificación según el DB-SE-F, así como la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias de los morteros tipo.

La resistencia a compresión del mortero estará dentro de los mínimos establecidos en el DB-SE-F; su consistencia, midiendo el asentamiento en cono de Abrams, será de 17 + - 2 cm. Asimismo, la dosificación seguirá lo establecido en el DB-SE-F, en cuanto a partes en volumen de sus componentes.

· Revestimiento interior:

Será de guarnecido y enlucido de yeso, etc. Cumplirá las especificaciones recogidas en el presente Pliego de Condiciones.

Control y aceptación

· Ladrillos:

Cuando los ladrillos suministrados estén amparados por el sello INCE, la dirección de obra podrá simplificar la recepción, comprobando únicamente el fabricante, tipo y clase de ladrillo, resistencia a compresión en N/mm^2, dimensiones nominales y sello INCE, datos que deberán figurar en el albarán y, en su caso, en el empaquetado. Lo mismo se comprobará cuando los ladrillos suministrados procedan de Estados miembros de la Unión Europea, con especificaciones técnicas especificas, que garanticen objetivos de seguridad equivalentes a los proporcionados por el sello INCE.

- Identificación, clase y tipo. Resistencia (según DB-SE-F). Dimensiones nominales.

- Distintivos: Sello INCE-AENOR para ladrillos caravista.

- Con carácter general se realizarán ensayos, conforme lo especificado en el DB-SE-F de características dimensionales y defectos, nódulos de cal viva, succión de agua y masa. En fábricas caravista, los ensayos a realizar, conforme lo especificado en las normas UNE, serán absorción de agua, eflorescencias y heladicidad. En fábricas exteriores en zonas climáticas X e Y se realizarán ensayos de heladicidad.

· Morteros:

- Identificación:

- Mortero: tipo. Dosificación.

- Cemento: tipo, clase y categoría.

- Agua: fuente de suministro.

- Cales: tipo. Clase.

- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

- Distintivos:

- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.

- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.

- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.

- Ensayos:

- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.

- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.

- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO3, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.

- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.

- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado.

Se comprobará el nivel del forjado terminado y si hay alguna irregularidad se rellenará con una torta de mortero

Compatibilidad

Se seguirán las recomendaciones para la utilización de cemento en morteros para muros de fábrica de ladrillo dadas en el DB-SE-F

ARTÍCULO V.13.2.2. DE LA EJECUCIÓN

Preparación

Estará terminada la estructura, se dispondrá de los precercos en obra y se marcarán niveles en planta.

Antes del inicio de las fábricas cerámicas, se replantearán; realizado el replanteo, se colocarán miras escantilladas a distancias no mayores que cuatro m, con marcas a la altura de cada hilada.

Los ladrillos se humedecerán en el momento de su colocación, para que no absorban el agua del mortero, regándose los ladrillos, abundantemente, por aspersión o por inmersión, apilándolos para que al usarlos no goteen.

Fases de ejecución

Las fábricas cerámicas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando dos partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada.

Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

Entre la hilada superior del tabique y el forjado o elemento horizontal de arriostramiento, se dejará una holgura de 2 cm que se rellenará transcurridas un mínimo de 24 horas con pasta de yeso o con mortero de cemento.

El encuentro entre tabiques con elementos estructurales, se hará de forma que no sean solidarios.

Las rozas tendrán una profundidad no mayor que 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre ladrillo hueco. El ancho no será superior a dos veces su profundidad. Se ejecutarán preferentemente a máquina una vez guarnecido el tabique.

Los dinteles de huecos superiores a 100 cm, se realizarán por medio de arcos de descarga o elementos resistentes.

Las fábricas de ladrillo se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre cinco y cuarenta grados centígrados (5 a 40 °C). Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada.

Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas de ladrillo realizadas.

Durante la ejecución de las fábricas cerámicas, se adoptarán las siguientes protecciones:

- Contra la lluvia: las partes recientemente ejecutadas se protegerán con láminas de material plástico o similar, para evitar la erosión de las juntas de mortero.

- Contra el calor: en tiempo seco y caluroso, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar el riesgo de una rápida evaporación del agua del mortero.

- Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se revisará escrupulosamente lo ejecutado en las 48 horas anteriores, demoliéndose las zonas dañadas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá protegiendo lo recientemente construido.

- Contra derribos: hasta que las fábricas no estén estabilizadas, se arriostrarán y apuntalarán.

Acabados

Las fábricas cerámicas quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada planta.

· Replanteo:

- Adecuación a proyecto.

- Comprobación de espesores (tabiques con conducciones de diámetro mayor o igual a 2 cm serán de hueco doble).

- Comprobación de huecos de paso, y de desplomes y escuadría del cerco o premarco.

· Ejecución del tabique:

- Unión a otros tabiques.

- Encuentro no solidario con los elementos estructurales verticales.

- Holgura de 2 cm en el encuentro con el forjado superior rellenada a las 24 horas con pasta de yeso.

· Comprobación final:

- Planeidad medida con regla de 2 m.

- Desplome inferior a 1 cm en 3 m de altura.

- Fijación al tabique del cerco o premarco (huecos de paso, descuadres y alabeos).

- Rozas distanciadas al menos 15 cm de cercos rellenadas a las 24 horas con pasta de yeso.

ARTÍCULO V.13.2.3. MEDICIÓN Y ABONO

Metro cuadrado de fábrica de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los ladrillos y limpieza, ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m^2.

ARTÍCULO V.13.2.4. MANTENIMIENTO

Uso

No se colgarán elementos ni se producirán empujes que puedan dañar la tabiquería. Los daños producidos por escapes de agua o condensaciones se repararán inmediatamente.

Conservación

Cuando se precise la limpieza de la fábrica de ladrillo con cara vista, se lavará con cepillo y agua, o una solución de ácido acético.

Reparación. Reposición

En caso de particiones interiores, cada 10 años en locales habitados, cada año en locales inhabitados, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una revisión de la tabiquería, inspeccionando la posible aparición de fisuras, desplomes o cualquier otro tipo de lesión.

En caso de ser observado alguno de estos síntomas, será estudiado por técnico competente, que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

1.3.39. ARTÍCULO V.13.3. GUARNECIDO Y ENLUCIDO DE YESO

Revestimiento continuo de paramentos interiores, maestreados o no, de yeso, pudiendo ser monocapa, con una terminación final similar al enlucido o bicapa, con un guarnecido de 1 a 2 cm de espesor realizado con pasta de yeso grueso (YG) y una capa de acabado o enlucido de menos de 2 mm de espesor realizado con yeso fino (YF); ambos tipos podrán aplicarse manualmente o mediante proyectado.

ARTÍCULO V.13.3.1. DE LOS COMPONENTES

Productos constituyentes

Yeso grueso (YG): se utilizará en la ejecución de guarnecidos y se ajustará a las especificaciones relativas a su composición química, finura de molido, resistencia mecánica a flexotracción y trabajabilidad, etc. de conformidad con las prescripciones del RD 1328/1995 Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, debiendo figurar el preceptivo marcado CE

Yeso fino (YF): se utilizará en la ejecución de enlucidos y se ajustará a las especificaciones relativas a su composición química, finura de molido, resistencia

mecánica a flexotracción y trabajabilidad, etc. de conformidad con las prescripciones del RD 1328/1995 Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción Aditivos: plastificantes, retardadores del fraguado, etc.

Agua.

Guardavivos: podrá ser de chapa de acero galvanizada, etc.

Control y aceptación

Yeso:

Identificación de yesos y correspondencia conforme a proyecto.

Distintivos: Sello INCE / Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.

Ensayos: identificación, tipo, muestreo, agua combinada, índice de pureza, contenido en SO4Ca+1/2H2O, determinación del pH, finura de molido, resistencia a flexotracción y trabajabilidad.

Agua:

Fuente de suministro.

Ensayos: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO3, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.

Lotes: según EHE suministro de aguas no potables sin experiencias previas.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

Soporte

La superficie a revestir con el guarnecido estará limpia y humedecida.

El guarnecido sobre el que se aplique el enlucido deberá estar fraguado y tener consistencia suficiente para no desprenderse al aplicar éste. La superficie del guarnecido deberá estar, además, rayada y limpia.

Compatibilidad

No se revestirán con yeso las paredes y techos de locales en los que esté prevista una humedad relativa habitual superior al 70%, ni en aquellos locales que frecuentemente hayan de ser salpicados por agua, como consecuencia de la actividad desarrollada.

No se revestirán directamente con yeso las superficies metálicas, sin previamente revestirlas con una superficie cerámica. Tampoco las superficies de hormigón realizadas con encofrado metálico si previamente no se han dejado rugosas mediante rayado o salpicado con mortero.

ARTÍCULO V.13.3.2. DE LA EJECUCIÓN

Preparación

En las aristas verticales de esquina se colocarán guardavivos, aplomándolos y punteándolo con pasta de yeso su parte perforada. Una vez colocado se realizará una maestra a cada uno de sus lados.

En caso de guarnecido maestreado, se ejecutarán maestras de yeso en bandas de al menos 12 mm de espesor, en rincones, esquinas y guarniciones de huecos de paredes, en todo el perímetro del techo y en un mismo paño cada 3 m como mínimo.

Previamente al revestido, se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas y repasado la pared, tapando los desperfectos que pudiera haber; asimismo se habrán recibido los ganchos y repasado el techo.

Los muros exteriores deberán estar terminados, incluso el revestimiento exterior si lo lleva, así como la cubierta del edificio o tener al menos tres forjados sobre la planta en que se va a realizar el guarnecido.

Antes de iniciar los trabajos se limpiará y humedecerá la superficie que se va a revestir.

Fases de ejecución

No se realizará el guarnecido cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5ºC

La pasta de yeso se utilizará inmediatamente después de su amasado, sin adición posterior de agua.

Se aplicará la pasta entre maestras, apretándola contra la superficie, hasta enrasar con ellas. El espesor del guarnecido será de 12 mm y se cortará en las juntas estructurales del edificio.

Se evitarán los golpes y vibraciones que puedan afectar a la pasta durante su fraguado.

Cuando el espesor del guarnecido deba ser superior a 15 mm, deberá realizarse por capas sucesivas de este espesor máximo, previo fraguado de la anterior, terminada rayada para mejorar la adherencia.

Acabados

Sobre el guarnecido fraguado se enlucirá con yeso fino terminado con llana, quedando a línea con la arista del guardavivos, consiguiendo un espesor de 3 mm.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, 2 cada 200 m^2. Interiores, 2 cada 4 viviendas o equivalente.

Comprobación del soporte:

Se comprobará que el soporte no esté liso (rugoso, rayado, picado, salpicado de mortero), que no haya elementos metálicos en contacto y que esté húmedo en caso de guarnecidos.

Ejecución:

Se comprobará que no se añade agua después del amasado.

Comprobar la ejecución de maestras u disposición de guardavivos.

Comprobación final:

Se verificará espesor según proyecto.

Comprobar planeidad con regla de 1 m.

Ensayo de dureza superficial del guarnecido de yeso según las normas UNE; el valor medio resultante deberá ser mayor que 45 y los valores locales mayores que 40, según el CSTB francés, DTU nº 2.

ARTÍCULO V.13.3.3. MEDICIÓN Y ABONO

Metro cuadrado de guarnecido con o sin maestreado y enlucido, realizado con pasta de yeso sobre paramentos verticales u horizontales, acabado manual con llana, incluso limpieza y humedecido del soporte, deduciendo los huecos y desarrollando las mochetas.

ARTÍCULO V.13.3.4. MANTENIMIENTO

Uso

Las paredes y techos con revestimiento de yeso no se someterán a humedad relativa habitual superior al 70% o salpicado frecuente de agua.

No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el espesor del revestimiento de yeso.

Si el yeso se revistiera a su vez con pintura, ésta deberá ser compatible con el mismo.

Conservación

Se realizará inspecciones periódicas para detectar desconchados, abombamientos, humedades estado de los guardavivos, etc.

Reparación. Reposición

Las reparaciones del revestimiento por deterioro u obras realizadas que le afecten, se realizarán con los mismos materiales utilizados en el revestimiento original.

Cuando se aprecie alguna anomalía en el revestimiento de yeso, se levantará la superficie afectada y se estudiará la causa por técnico competente que dictaminará su importancia y en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

Cuando se efectúen reparaciones en los revestimientos de yeso, se revisará el estado de los guardavivos, sustituyendo aquellos que estén deteriorados.

1.3.40. ARTÍCULO V.13.4. ENFOSCADOS

Revestimiento continuo para acabados de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, de cal, o mixtos, de 2 cm de espesor, maestreados o no, aplicado directamente sobre las superficies a revestir, pudiendo servir de base para un revoco u otro tipo de acabado.

ARTÍCULO V.13.4.1. DE LOS COMPONENTES

Productos constituyentes

Material aglomerante:

Cemento, cumplirá las condiciones fijadas en la Instrucción para la Recepción de cementos RC-08 en cuanto a composición, prescripciones mecánicas, físicas, y químicas.

Cal: apagada, se ajustará a lo definido en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92.

Arena :

Se utilizarán arenas procedentes de río, mina, playa, machaqueo o mezcla de ellas, pudiendo cumplir las especificaciones en cuanto a contenido de materia orgánica, impurezas, forma y tamaño de los granos y volumen de huecos recogidas en NTE-RPE.

Agua:

Se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas; en caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros,... especificadas en las Normas UNE.

Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc.

Refuerzo: malla de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc.

Control y aceptación

Morteros:

Identificación:

Mortero: tipo. Dosificación.

Cemento: tipo, clase y categoría.

Agua: fuente de suministro.

Cales: tipo. Clase.

Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

Distintivos:

Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.

Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.

Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.

Ensayos:

Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.

Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.

Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO3, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.

Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.

Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

Soporte

El soporte deberá presentar una superficie limpia y rugosa.

En caso de superficies lisas de hormigón, será necesario crear en la superficie rugosidades por picado, con retardadores superficiales del fraguado o colocando una tela metálica.

Según sea el tipo de soporte (con cal o sin cal), se podrán elegir las proporciones en volumen de cemento, cal y arena según NTE-RPE.

Si el paramento a enfoscar es de fábrica de ladrillo, se rascarán las juntas, debiendo estar la fábrica seca en su interior.

Compatibilidad

No son aptas para enfoscar las superficies de yeso, ni las realizadas con resistencia análoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metálicas que no hayan sido forradas previamente con piezas cerámicas.

ARTÍCULO V.13.4.2. DE LA EJECUCIÓN

Preparación

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos.

Ha fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir.

Para enfoscados exteriores estará terminada la cubierta.

Para la dosificación de los componentes del mortero se podrán seguir las recomendaciones establecidas en la NTE-RPE. No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5 ºC o superior a 40 ºC. Se amasará exclusivamente la cantidad que se vaya a necesitar.

Se humedecerá el soporte, previamente limpio.

Fases de ejecución

En general:

Se suspenderá la ejecución en tiempo de heladas, en tiempo lluvioso cuando el soporte no esté protegido, y en tiempo extremadamente seco y caluroso.

En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar, agrietamientos.

Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.

Se respetarán las juntas estructurales.

Enfoscados maestreados:

Se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero, formando arista en esquinas, rincones y guarniciones de hueco de paramentos verticales y en todo el perímetro del techo con separación no superior a 1 m en cada paño.

Se aplicará el mortero entre maestras hasta conseguir un espesor de 2 cm; cuando sea superior a 15 mm se realizará por capas sucesivas.

En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado.

Enfoscados sin maestrear. Se utilizará en paramentos donde el enfoscado vaya a quedar oculto o donde la planeidad final se obtenga con un revoco, estuco o aplacado.

Acabados

- Rugoso, cuando sirve de soporte a un revoco o estuco posterior o un alicatado.

- Fratasado, cuando sirve de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.

- Bruñido, cuando sirve de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiere un enfoscado más impermeable.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m^2. Interiores una cada 4 viviendas o equivalente.

· Comprobación del soporte:

- Comprobar que el soporte está limpio, rugoso y de adecuada resistencia (no yeso o análogos).

· Ejecución:

- Idoneidad del mortero conforme a proyecto.

- Inspeccionar tiempo de utilización después de amasado.

- Disposición adecuada del maestreado.

· Comprobación final:

- Planeidad con regla de 1 m.

ARTÍCULO V.13.4.3. MEDICIÓN Y ABONO

Metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.

ARTÍCULO V.13.4.4. MANTENIMIENTO

Uso

No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el espesor del enfoscado, debiendo sujetarse en el soporte o elemento resistente.

Se evitará el vertido sobre el enfoscado de aguas que arrastren tierras u otras impurezas.

Conservación

Se realizarán inspecciones para detectar anomalías como agrietamientos, abombamientos, exfoliación, desconchados, etc.

La limpieza se realizará con agua a baja presión.

Reparación. Reposición

Cuando se aprecie alguna anomalía, no imputable al uso, se levantará la superficie afectada y se estudiará la causa por profesional cualificado.

Las reparaciones se realizarán con el mismo material que el revestimiento original.

1.3.41. ARTÍCULO V.13.5. ALICATADOS

Revestimiento continuo para acabados de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, de cal, o mixtos, de 2 cm de espesor, maestreados o no, aplicado directamente sobre las superficies a revestir, pudiendo servir de base para un revoco u otro tipo de acabado.

ARTÍCULO V.13.5.1. DE LOS COMPONENTES

Productos constituyentes

· Material aglomerante:

- Cemento, cumplirá las condiciones fijadas en la Instrucción para la Recepción de cementos RC-08 en cuanto a composición, prescripciones mecánicas, físicas, y químicas.

- Cal: apagada, se ajustará a lo definido en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92.

· Arena:

Se utilizarán arenas procedentes de río, mina, playa, machaqueo o mezcla de ellas, pudiendo cumplir las especificaciones en cuanto a contenido de materia orgánica, impurezas, forma y tamaño de los granos y volumen de huecos recogidas en NTE-RPE.

· Agua:

Se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas; en caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros,... especificadas en las Normas UNE.

· Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc.

· Refuerzo: malla de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc.

Control y aceptación

· Morteros:

- Identificación:

- Mortero: tipo. Dosificación.

- Cemento: tipo, clase y categoría.

- Agua: fuente de suministro.

- Cales: tipo. Clase.

- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

- Distintivos:

- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.

- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.

- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.

- Ensayos:

- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.

- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.

- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO3, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.

- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.

- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

Soporte

El soporte deberá presentar una superficie limpia y rugosa.

En caso de superficies lisas de hormigón, será necesario crear en la superficie rugosidades por picado, con retardadores superficiales del fraguado o colocando una tela metálica.

Según sea el tipo de soporte (con cal o sin cal), se podrán elegir las proporciones en volumen de cemento, cal y arena según NTE-RPE.

Si el paramento a enfoscar es de fábrica de ladrillo, se rascarán las juntas, debiendo estar la fábrica seca en su interior.

Compatibilidad

No son aptas para enfoscar las superficies de yeso, ni las realizadas con resistencia análoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metálicas que no hayan sido forradas previamente con piezas cerámicas.

ARTÍCULO V.13.5.2. DE LA EJECUCIÓN

Preparación

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos.

Ha fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir.

Para enfoscados exteriores estará terminada la cubierta.

Para la dosificación de los componentes del mortero se podrán seguir las recomendaciones establecidas en la NTE-RPE. No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5 ºC o superior a 40 ºC. Se amasará exclusivamente la cantidad que se vaya a necesitar.

Se humedecerá el soporte, previamente limpio.

Fases de ejecución

En general:

Se suspenderá la ejecución en tiempo de heladas, en tiempo lluvioso cuando el soporte no esté protegido, y en tiempo extremadamente seco y caluroso.

En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar, agrietamientos.

Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.

Se respetarán las juntas estructurales.

· Enfoscados maestreados:

Se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero, formando arista en esquinas, rincones y guarniciones de hueco de paramentos verticales y en todo el perímetro del techo con separación no superior a 1 m en cada paño.

Se aplicará el mortero entre maestras hasta conseguir un espesor de 2 cm; cuando sea superior a 15 mm se realizará por capas sucesivas.

En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado.

· Enfoscados sin maestrear. Se utilizará en paramentos donde el enfoscado vaya a quedar oculto o donde la planeidad final se obtenga con un revoco, estuco o aplacado.

Acabados

- Rugoso, cuando sirve de soporte a un revoco o estuco posterior o un alicatado.

- Fratasado, cuando sirve de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.

- Bruñido, cuando sirve de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiere un enfoscado más impermeable.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m^2. Interiores una cada 4 viviendas o equivalente.

· Comprobación del soporte:

- Comprobar que el soporte está limpio, rugoso y de adecuada resistencia (no yeso o análogos).

· Ejecución:

- Idoneidad del mortero conforme a proyecto.

- Inspeccionar tiempo de utilización después de amasado.

- Disposición adecuada del maestreado.

· Comprobación final:

- Planeidad con regla de 1 m.

ARTÍCULO V.13.5.3. MEDICIÓN Y ABONO

Metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.

ARTÍCULO V.13.5.4. MANTENIMIENTO

Uso

Se evitarán los golpes que puedan dañar el alicatado, así como roces y punzonamiento.

No se sujetarán sobre el alicatado elementos que puedan dañarlo o provocar la entrada de agua, es necesario profundizar hasta encontrar el soporte.

Conservación

Se eliminarán las manchas que puedan penetrar en las piezas, dada su porosidad.

La limpieza se realizará con esponja humedecida, con agua jabonosa y detergentes no abrasivos.

En caso de alicatados de cocinas se realizará con detergentes con amoniaco o con bioalcohol.

Se comprobará periódicamente el estado de las piezas de piedra para detectar posibles anomalías, o desperfectos.

Solamente algunos productos porosos no esmaltados (baldosas de barro cocido y baldosín catalán) pueden requerir un tratamiento de impermeabilización superficial, para evitar la retención de manchas y/o aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento.

La aparición de manchas negras o verduscas en el revestimiento, normalmente se debe a la aparición de hongos por existencia de humedad en el recubrimiento. Para eliminarlo se debe limpiar, lo más pronto posible, con lejía doméstica (comprobar previamente su efecto sobre una baldosa). Se debe identificar y eliminar las causas de la humedad.

Reparación. Reposición

Al concluir la obra es conveniente que el propietario disponga de una reserva de cada tipo de revestimiento, equivalente al 1% del material colocado, para posibles reposiciones.

Las reparaciones del revestimiento o sus materiales componentes, ya sean por deterioro u otras causas, se realizarán con los mismos materiales utilizados en el original.

Cada dos años se comprobará la existencia o no de erosión mecánica o química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares o accidentales.

En caso de desprendimiento de las piezas se comprobará el estado del mortero.

Se inspeccionará el estado de las juntas de dilatación, reponiendo en su caso el material de sellado.

1.3.42. ARTÍCULO V.13.6. SOLADOS

Revestimiento para acabados de paramentos horizontales interiores y exteriores y peldaños de escaleras con baldosas cerámicas, o con mosaico cerámico de vidrio, y piezas complementarias y especiales, recibidos al soporte mediante material de agarre, con o sin acabado rejuntado.

ARTÍCULO V.13.6.1. DE LOS COMPONENTES

Productos constituyentes

· Baldosas:

- Gres esmaltado: absorción de agua baja o media - baja, prensadas en seco, esmaltadas.

- Gres porcelánico: muy baja absorción de agua, prensadas en seco o extruídas, generalmente no - esmaltadas.

- Baldosín catalán: absorción de agua desde media - alta a alta o incluso muy alta, extruídas, generalmente no esmaltadas.

- Gres rústico: absorción de agua baja o media - baja, extruídas, generalmente no esmaltadas.

- Barro cocido: de apariencia rústica y alta absorción de agua.

· Mosaico: podrá ser de piezas cerámicas de gres o esmaltadas, o de baldosines de vidrio.

· Piezas complementarias y especiales, de muy diversas medidas y formas: tiras, molduras, cenefas, etc.

En cualquier caso las piezas no estarán rotas, desportilladas ni manchadas y tendrán un color y una textura uniforme en toda su superficie, y cumplirán con lo establecido en el DB-SU 1 de la Parte Artículo II del CTE, en lo referente a la seguridad frente al riesgo de caídas y resbaladicidad de los suelos.

· Bases para embaldosado:

- Sin base o embaldosado directo: sin base o con capa no mayor de 3 mm, mediante película de polietileno, fieltro bituminoso o esterilla especial.

- Base de arena: con arena natural o de machaqueo de espesor inferior a 2 cm para nivelar, rellenar o desolidarizar.

- Base de arena estabilizada: con arena natural o de machaqueo estabilizada con un conglomerante hidráulico para cumplir función de relleno.

- Base de mortero o capa de regularización: con mortero pobre, de espesor entre 3 y 5 cm, para posibilitar la colocación con capa fina o evitar la deformación de capas aislantes.

- Base de mortero armado: se utiliza como capa de refuerzo para el reparto de cargas y para garantizar la continuidad del soporte.

· Material de agarre:

Sistema de colocación en capa gruesa, directamente sobre el soporte, forjado o solera de hormigón:

· Mortero tradicional (MC), aunque debe preverse una base para desolidarizar con arena.

Sistema de colocación en capa fina, sobre una capa previa de regularización del soporte:

- Adhesivos cementosos o hidráulicos (morteros - cola): constituidos por un conglomerante hidráulico, generalmente cemento Portland, arena de granulometría compensada y aditivos poliméricos y orgánicos. El mortero - cola podrá ser de los siguientes tipos: convencional (A1), especial yeso (A2), de altas prestaciones (C1), de conglomerantes mixtos (con aditivo polimérico (C2)).

- Adhesivos de dispersión (pastas adhesivas) (D): constituidos por un conglomerante mediante una dispersión polimérica acuosa, arena de granulometría compensada y aditivos orgánicos.

- Adhesivos de resinas de reacción: constituidos por una resina de reacción, un endurecedor y cargas minerales (arena silícea).

· Material de rejuntado:

- Lechada de cemento Portland (JC).

- Mortero de juntas (J1), compuestos de agua, cemento, arena de granulometría controlada, resinas sintéticas y aditivos específicos, pudiendo llevar pigmentos.

- Mortero de juntas con aditivo polimérico (J2), se diferencia del anterior porque contiene un aditivo polimérico o látex para mejorar su comportamiento a la deformación.

- Mortero de resinas de reacción (JR), compuesto de resinas sintéticas, un endurecedor orgánico y a veces una carga mineral.

- Se podrán llenar parcialmente las juntas con tiras un material compresible, (goma, plásticos celulares, láminas de corcho o fibras para calafateo) antes de llenarlas a tope.

· Material de relleno de juntas de dilatación: podrá ser de siliconas, etc.

Control y aceptación

· Baldosas:

Previamente a la recepción debe existir una documentación de suministro en que se designe la baldosa: tipo, dimensiones, forma, acabado y código de la baldosa. En caso de que el embalaje o en albarán de entrega no se indique el código de baldosa con especificación técnica, se solicitará al distribuidor o al fabricante información de las características técnicas de la baldosa cerámica suministrada.

- Características aparentes: identificación material tipo. Medidas y tolerancias.

- Distintivos: Marca AENOR.

- Ensayos: las baldosas cerámicas podrán someterse a un control:

- Normal: es un control documental y de las características aparentes, de no existir esta información sobre los códigos y las características técnicas, podrán hacerse ensayos de identificación para comprobar que se cumplen los requisitos exigidos.

- Especial: en algunos casos, en usos especialmente exigentes se realizará el control de recepción mediante ensayos de laboratorio. Las características a ensayar para su recepción podrán ser: características dimensionales, resistencia ala flexión, a manchas después de la abrasión, pérdida de brillo, resistencia al rayado, al deslizamiento a la helada, resistencia química. La realización de ensayos puede sustituirse por la presentación de informes o actas de ensayos realizados por un laboratorio acreditado ajeno al fabricante (certificación externa). En este caso se tomará y conservará una muestra de contraste.

- Lotes de control. 5.000 m^2, o fracción no inferior a 500 m^2 de baldosas que formen parte de una misma partida homogénea.

· Morteros:

- Identificación:

- Mortero: tipo. Dosificación.

- Cemento: tipo, clase y categoría.

- Agua: fuente de suministro.

- Cales: tipo. Clase.

- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

- Distintivos:

- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.

- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.

- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.

- Ensayos:

- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.

- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.

- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO3, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.

- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.

- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

Soporte

El forjado soporte del revestimiento cerámico deberá cumplir las siguientes condiciones en cuanto a:

· Flexibilidad: la flecha activa de los forjados no será superior a 10 mm.

· Resistencia mecánica: el forjado deberá soportar sin rotura o daños las cargas de servicio, el peso permanente del revestimiento y las tensiones del sistema de colocación.

· Sensibilidad al agua: los soportes sensibles al agua (madera, aglomerados de madera, etc.), pueden requerir una imprimación impermeabilizante.

· Planeidad: en caso de sistema de colocación en capa fina, tolerancia de defecto no superior a 3 mm con regla de 2 m, o prever una capa de mortero o pasta niveladora como medida adicional. En caso de sistema de colocación en capa gruesa, no será necesaria esta comprobación.

· Rugosidad en caso de soportes muy lisos y poco absorbentes, se aumentará la rugosidad por picado u otros medios. En caso de soportes disgregables se aplicará una imprimación impermeabilizante.

· Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.

· Estabilidad dimensional: tiempos de espera desde fabricación: en caso de bases o morteros de cemento, 2-3 semanas y en caso de forjado y solera de hormigón, 6 meses.

· Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite o grasas, productos para el desencofrado, etc.

· Humedad: en caso de capa fina, la superficie tendrá una humedad inferior al 3%.

· En algunas superficies como soportes preexistentes en obras de rehabilitación, pueden ser necesarias actuaciones adicionales para comprobar el acabado y estado de la superficie (rugosidad, porosidad, dureza superficial, presencia de zonas huecas, etc.)

Compatibilidad

En soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará el material de rejuntado con mayor deformabilidad (J2), salvo en caso de usos alimentarios, sanitarios o de agresividad química en los que ineludiblemente debe utilizarse el material JR.

Se evitará el contacto del embaldosado con otros elementos tales como paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel mediante la disposición de juntas perimetrales de ancho mayor de 5 mm.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre madera o revestimiento cerámico existente, se aplicará previamente una imprimación como puente de adherencia, salvo que el adhesivo a utilizar sea C2 de dos componentes, o R.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre revestimiento existente de terrazo o piedra natural, se tratará éste con agua acidulada para abrir la porosidad de la baldosa preexistente.

En pavimentos que deban soportar agresiones químicas, el material de rejuntado debe ser de resinas de reacción de tipo epoxi.

ARTÍCULO V.13.6.2. DE LA EJECUCIÓN

Preparación

Aplicación, en su caso, de base de mortero de cemento.

Disposición de capa de desolidarización, caso de estar prevista en proyecto.

Aplicación, en su caso, de imprimación

Fases de ejecución

La puesta en obra de los revestimientos cerámicos deberá llevarse a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa de las obras.

La colocación debe efectuarse en unas condiciones climáticas normales (5 ºC a 30 ºC), procurando evitar el soleado directo y las corrientes de aire.

La separación mínima entre baldosas será de 1,50 mm; separaciones menores no permiten la buena penetración del material de rejuntado y no impiden el contacto entre baldosas. En caso de soportes deformables, la baldosa se colocará con junta, esto es la separación entre baldosas será mayor o igual a 3 mm.

Se respetarán las juntas estructurales con un sellado elástico, preferentemente con junta prefabricada con elementos metálicos inoxidables de fijación y fuelle elástico de neopreno y se preverán juntas de dilatación que se sellarán con silicona, su anchura será entre 1,50 y 3 mm. el sellado de juntas se realizará con un material elástico en una profundidad mitad o igual a su espesor y con el empleo de un fondo de junta compresible que alcanzará el soporte o la capa separadora.

Los taladros que se realicen en las piezas para el paso de tuberías, tendrán un diámetro de 1 cm mayor que el diámetro de estas. Siempre que sea posible los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos.

Acabados

Limpieza final, y en su caso medidas de protección: los restos de cemento en forma de película o pequeñas acumulaciones se limpiarán con una solución ácida diluida, como vinagre comercial o productos comerciales específicos.

Se debe tener cuidado al elegir el agente de limpieza; se comprobará previamente para evitar daños, por altas concentraciones o la inclusión de partículas abrasivas.

Nunca debe efectuarse la limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados porque reaccionaría con el cemento no fraguado. Aclarar con agua inmediatamente para eliminar los restos del producto.

En caso de revestimientos porosos es habitual aplicar tratamientos superficiales de impermeabilización con líquidos hidrófugos y ceras para mejorar su comportamiento frente a las manchas y evitar la aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, dos cada 200 m^2. Interiores, dos cada 4 viviendas o equivalente.

De la preparación:

- En caso de aplicar base de mortero de cemento: dosificación, consistencia y planeidad final.

- En caso de capa fina: desviación máxima medida con regla de 2 m: 3 mm.

- En caso de aplicar imprimación: idoneidad de la imprimación y modo de aplicación.

· Comprobación de los materiales y colocación del embaldosado:

- En caso de recibir las baldosas con mortero de cemento (capa gruesa): las baldosas se han humedecido por inmersión en agua y antes de la colocación de las baldosas se ha espolvoreado cemento sobre el mortero fresco extendido. Regleado y nivelación del mortero fresco extendido.

- En caso de recibir las baldosas con adhesivo (capa fina): aplicación según instrucciones del fabricante. Espesor, extensión y peinado con llana dentada. Las baldosas se colocan antes de que se forme una película sobre la superficie del adhesivo.

- En caso de colocación por doble encolado, se comprobará que se utiliza esta técnica para baldosas de lados mayores de 35 cm o superficie mayor de 1.225 m^2.

- En los dos casos, levantando al azar una baldosa, el reverso no presenta huecos.

· Juntas de movimiento:

- Estructurales: no se cubren y se utiliza un material de sellado adecuado.

- Perimetrales y de partición: disposición, no se cubren de adhesivo y se utiliza un material adecuado para su relleno (ancho menor o igual a 5 mm).

- Juntas de colocación: rellenar a las 24 horas del embaldosado. Eliminación y limpieza del material sobrante.

· Comprobación final:

- Desviación de la planeidad del revestimiento. Entre dos baldosas adyacentes, no debe exceder de 1 mm. La desviación máxima medida con regla de 2 m no debe exceder de 4 mm.

- Alineación de juntas de colocación: diferencia de alineación de juntas, medida con regla de 1 m, no debe exceder de + - 2 mm.

ARTÍCULO V.13.6.3. MEDICIÓN Y ABONO

Metro cuadrado de embaldosado realmente ejecutado, incluyendo cortes, rejuntado, eliminación de restos y limpieza.

Los revestimientos de peldaño y los rodapiés, se medirán y valorarán por metro lineal.

ARTÍCULO V.13.6.4. MANTENIMIENTO

Uso

Se evitarán abrasivos, golpes y punzonamientos que puedan rayar, romper o deteriorar las superficies del suelo.

Evitar contacto con productos que deterioren su superficie, como los ácidos fuertes (salfumán).

No es conveniente el encharcamiento de agua que, por filtración puede afectar al forjado y las armaduras del mismo, o manifestarse en el techo de la vivienda inferior y afectar a los acabados e instalaciones.

Conservación

Se eliminarán las manchas que puedan penetrar en las piezas, dada su porosidad.

La limpieza se realizará mediante lavado con agua jabonosa y detergentes no abrasivos.

En caso de alicatados de cocinas se realizará con detergentes con amoniaco o bioalcohol.

Se comprobará periódicamente el estado de las piezas de piedra para detectar posibles anomalías, o desperfectos.

Solamente algunos productos porosos no esmaltados (baldosas de barro cocido y baldosín catalán) pueden requerir un tratamiento de impermeabilización superficial, para evitar la retención de manchas y/o aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento.

La aparición de manchas negras o verduscas en el revestimiento, normalmente se debe a la aparición de hongos por existencia de humedad en el recubrimiento. Para eliminarlo se debe limpiar, lo más pronto posible, con lejía doméstica (comprobar previamente su efecto sobre una baldosa). Se debe identificar y eliminar las causas de la humedad.

Reparación. Reposición

Al concluir la obra es conveniente que el propietario disponga de una reserva de cada tipo de revestimiento, equivalente al 1% del material colocado, para posibles reposiciones.

Las reparaciones del revestimiento o sus materiales componentes, ya sea por deterioro u otras causas, se realizarán con los mismos materiales utilizados en el original.

Cada 2 años se comprobará la existencia o no de erosión mecánica o química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares o accidentales.

En caso de desprendimiento de las piezas se comprobará el estado del mortero.

Se inspeccionará el estado de las juntas de dilatación, reponiendo en su caso el material de sellado.

1.13 ARTÍCULO V.14. CARPINTERÍA.

1.3.43. ARTÍCULO V.14.1**.** CARPINTERÍA DE MADERA

Puertas y ventanas compuestas de hoja/s plegables, abatible/s o corredera/s, realizadas con perfiles de madera. Recibidas con cerco sobre el cerramiento. Incluirán todos los junquillos cuando sean acristaladas, patillas de fijación, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

ARTÍCULO V.14.1.1. DE LOS COMPONENTES

Productos constituyentes

· Cerco, en los casos que se incluye, este podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.

· Perfiles de madera.

La madera utilizada en los perfiles será de peso específico no inferior a 450 kg/m^3 y un contenido de humedad no mayor del 15% ni menor del 12% y no mayor del 10% cuando sea maciza. Deberá ir protegida exteriormente con pintura, lacado o barniz.

· Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; y burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios. Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.

Control y aceptación

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones

vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o el equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, se recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El suministrador acreditará la vigencia de la Certificación de Conformidad de los perfiles con los requisitos reglamentarios.

Distintivo de calidad AITIM (puertas exteriores).

Los tableros de madera listonados y los de madera contrachapados cumplirán con las normas UNE correspondientes.

En el albarán, y en su caso, en el empaquetado deberá figurar el nombre del fabricante o marca comercial del producto, clase de producto, dimensiones y espesores.

Los perfiles no presentarán alabeos, ataques de hongos o insectos, fendas ni abolladuras y sus ejes serán rectilíneos. Se prestará especial cuidado con las dimensiones y características de los nudos y los defectos aparentes de los perfiles.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de ensambles que aseguren su rigidez, quedando encoladas en todo su perímetro de contacto.

Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano, y sus encuentros formarán ángulo recto.

En puertas al exterior, la cámara o canales que recogen el agua de condensación tendráN las dimensiones adecuadas. Y los orificios de desagüe serán al menos 3 por m.

Ensayos sobre perfiles (según las normas UNE):

- Las dimensiones e inercia (pudiendo seguir las condiciones fijadas en NTE-FCM).

- Humedad, nudos, fendas y abolladuras, peso específico y dureza.

Ensayos sobre puertas (según las normas UNE):

- Medidas y tolerancias.

- Resistencia a la acción de la humedad variable.

- Medidas de alabeo de la puerta.

- Penetración dinámica y resistencia al choque.

- Resistencia del extremo inferior de la puerta a la inmersión y arranque de tornillos.

- Exposición de las dos caras a humedad diferente (puertas expuestas a humedad o exteriores).

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

Soporte

La fábrica que reciba la carpintería deberá estar terminada, a falta de revestimientos. El cerco deberá estar colocado y aplomado.

ARTÍCULO V.14.1.2. DE LA EJECUCIÓN

Preparación

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Antes de su colocación hay que asegurarse de que la carpintería conserva su protección, igual que llegó a la obra.

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco y del cerco.

Fases de ejecución

Repaso general de la carpintería: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto y del recibido.

Fijación de la carpintería al precerco, o recibido de las patillas de la puerta a la fábrica, con mortero de cemento.

Los mecanismos de cierre y maniobra serán de funcionamiento suave y continuo.

Se podrán tener en cuenta las especificaciones de la norma NTE-FCP.

Acabados

La carpintería quedará aplomada. Se limpiará para recibir el acristalamiento, si lo hubiere.

Una vez colocadas se sellarán las juntas de la carpintería con la fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

El acristalamiento podrá ajustarse a lo dispuesto en NTE-FVP. Fachadas. Vidrios. Planos.

Cuando existan persianas, guías y hueco de alojamiento, podrán atenderse las especificaciones fijadas en NTE-FDP. Fachadas. Defensas. Persianas.

Control y aceptación

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Se realizará la apertura y cierre de todas las puertas practicables de la carpintería.

· Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: cada 50 unidades.

- Fijaciones laterales deficientes.

- Holgura de la hoja a cerco no mayor de 3 mm.

- Junta de sellado continua.

- Protección y del sellado perimetral.

- Holgura con el pavimento.

- Número, fijación y colocación de los herrajes.

- Se permitirá un desplome máximo de 6 mm fuera de la vertical y una flecha máxima del cerco de 6mm y en algunos casos ésta deberá estar enrasada con el paramento.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

ARTÍCULO V.14.1.3. MEDICIÓN Y ABONO

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o toldos, pintura, lacado o barniz, ni acristalamientos.

ARTÍCULO V.14.1.4. MANTENIMIENTO

Uso

No se modificará la carpintería, ni se colocarán acondicionadores de aire sujetos a la misma, sin que previamente se aprueben estas operaciones por técnico competente.

Conservación

Cada 5 años, o antes si se apreciara falta de estanquidad, roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará la carpintería, Se repararán los defectos que puedan aparecer en ella.

Periódicamente se limpiará la suciedad y residuos de polución con trapo húmedo.

Cada 5 años se repasará la protección de las carpinterías pintadas, y cada 2 años la protección de las carpinterías que vayan vistas.

Reparación. Reposición

En caso de rotura o pérdida de estanquidad de perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados.

1.3.44. ARTÍCULO V.14.2. CARPINTERÍA METÁLICA

Ventanas y puertas compuestas de hoja/s fija/s, abatible/s, corredera/s, plegables, oscilobatiente/s o pivotante/s, realizadas con perfiles de aluminio, con protección de anodizado o lacado. Recibidas sobre el cerramiento o en ocasiones fijadas sobre precerco. Incluirán todos los junquillos, patillas de fijación, chapas, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

ARTÍCULO V.14.2.1. DE LOS COMPONENTES

Productos constituyentes

Precerco, en los casos que se incluye, este podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.

Perfiles y chapas de aleación de aluminio con protección anódica de espesor variable, en función de las condiciones ambientales en que se vayan a colocar:

- 15 micras, exposición normal y buena limpieza.

- 20 micras, en interiores con rozamiento.

- 25 micras, en atmósferas marina o industrial agresiva.

El espesor mínimo de pared en los perfiles es 1,5 mm, En el caso de perfiles vierteaguas 0,5 mm y en el de junquillos 1 mm.

Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; y burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios. Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.

Control y aceptación

El nombre del fabricante o marca comercial del producto.

Ensayos (según normas UNE):

- Medidas y tolerancias. (Inercia del perfil).

- Espesor del recubrimiento anódico.

- Calidad del sellado del recubrimiento anódico.

El suministrador acreditará la vigencia de la Certificación de Conformidad de los perfiles con los requisitos reglamentarios.

Inercia de los perfiles (podrá atenerse a lo especificado en la norma NTE-FCL).

Marca de Calidad EWAA/EURAS de película anódica.

Distintivo de calidad (Sello INCE).

Los perfiles y chapas serán de color uniforme y no presentarán alabeos, fisuras, ni deformaciones y sus ejes serán rectilíneos.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de soldadura o vulcanizado, o escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión.

Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano, y sus encuentros formarán ángulo recto.

La cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrán las dimensiones adecuadas. Y los orificios de desagüe serán al menos 3 por m.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

La fábrica que reciba la carpintería deberá estar terminada, a falta de revestimientos. En su caso el precerco deberá estar colocado y aplomado.

Deberá estar dispuesta la lámina impermeabilizante entre antepecho y el vierteaguas de la ventana.

Compatibilidad

Protección del contacto directo con el cemento o la cal, mediante precerco de madera, o si no existe precerco, mediante algún tipo de protección, cuyo espesor será según el certificado del fabricante.

Deberá tenerse especial precaución en la posible formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

ARTÍCULO V.14.2.2. DE LA EJECUCIÓN

Preparación

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Antes de su colocación hay que asegurarse de que la carpintería conserva su protección, igual que llegó a la obra.

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco, o en su caso del precerco.

Fases de ejecución

Repaso general de la carpintería: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto y del recibido.

Fijación de la carpintería al precerco, o recibido de las patillas de la ventana a la fábrica, con mortero de cemento.

Los mecanismos de cierre y maniobra serán de funcionamiento suave y continuo.

Los herrajes no interrumpirán las juntas perimetrales de los perfiles.

Se podrán tener en cuenta las especificaciones de la norma NTE-FLC/74.

Acabados

La carpintería quedará aplomada. Se retirará la protección después de revestir la fábrica; y se limpiará para recibir el acristalamiento.

Una vez colocadas se sellarán las juntas de la carpintería con la fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

El acristalamiento de la carpintería podrá ajustarse a lo dispuesto en la norma NTE-FVP. Fachadas. Vidrios. Planos.

Las persianas, guías y hueco de alojamiento podrán seguir las condiciones especificadas en la norma NTE-FDP. Fachadas. Defensas. Persianas.

Control y aceptación

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

La prueba de servicio, para comprobar su estanqueidad, debe consistir en someter los paños más desfavorables a escorrentía durante 8 horas conjuntamente con el resto de la fachada, pudiendo seguir las disposiciones de la norma NTE-FCA.

· Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada 50 unidades.

- Fijaciones laterales: mínimo dos en cada lateral. Empotramiento adecuado.

- Fijación a la caja de persiana o dintel: tres tornillos mínimo.

- Fijación al antepecho: taco expansivo en el centro del perfil (mínimo)

- Comprobación de la protección y del sellado perimetral.

- Se permitirá un desplome máximo de 2 mm por m en la carpintería. Y en algunos casos ésta deberá estar enrasada con el paramento.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

ARTÍCULO V.14.2.3. MEDICIÓN Y ABONO

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios

necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o toldos, ni acristalamientos.

ARTÍCULO V.14.2.4. MANTENIMIENTO

Uso

No se modificará la carpintería, ni se colocarán acondicionadores de aire sujetos a la misma, sin que previamente se aprueben estas operaciones por técnico competente.

Conservación

Cada tres años, o antes si se apreciara falta de estanquidad, roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará la carpintería, se repararán los defectos que puedan aparecer en ella.

Todos los años se limpiará la suciedad y residuos de polución, detergente no alcalino y utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie.

Reparación. Reposición

En caso de rotura o pérdida de estanquidad de perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados.

1.14 ARTÍCULO V.15. PINTURA

Revestimiento continuo con pinturas y barnices de paramentos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería e instalaciones, previa preparación de la superficie o no con imprimación, situados al interior o al exterior, que sirven como elemento decorativo o protector.

ARTÍCULO V.15.1. DE LOS COMPONENTES

Productos constituyentes

· Imprimación: servirá de preparación de la superficie a pintar, podrá ser: imprimación para galvanizados y metales no férreos, imprimación anticorrosiva (de efecto barrera o de protección activa), imprimación para madera o tapaporos, imprimación selladora para yeso y cemento, etc.

· Pinturas y barnices: constituirán mano de fondo o de acabado de la superficie a revestir. Estarán compuestos de:

- Medio de disolución:

- Agua (es el caso de la pintura al temple, pintura a la cal, pintura al silicato, pintura al cemento, pintura plástica, etc.).

- Disolvente orgánico (es el caso de la pintura al aceite, pintura al esmalte, pintura martelé, laca nitrocelulósica, pintura de barniz para interiores, pintura de resina vinílica, pinturas bituminosas, barnices, pinturas intumescentes, pinturas ignífugas, pinturas intumescentes, etc.).

- Aglutinante (colas celulósicas, cal apagada, silicato de sosa, cemento blanco, resinas sintéticas, etc.).

- Pigmentos.

· Aditivos en obra: antisiliconas, aceleradores de secado, aditivos que matizan el brillo, disolventes, colorantes, tintes, etc.

Control y aceptación

· Pintura:

- Identificación de la pintura de imprimación y de acabado.

- Distintivos: Marca AENOR.

- Ensayos: determinación del tiempo de secado, viscosidad, poder cubriente, densidad, peso específico, determinación de la materia fija y volátil, resistencia a la inmersión, determinación de adherencia por corte enrejado, plegado, espesor de la pintura sobre material ferromagnético.

- Lotes: cada suministro y tipo.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

Soporte

En caso de ladrillo, cemento y derivados, éstos estarán limpios de polvo y grasa y libres de adherencias o imperfecciones. Las fábricas nuevas deberán tener al menos tres semanas antes de aplicar sobre ellas impermeabilizantes de silicona.

En caso de madera, estará limpia de polvo y grasa. El contenido de humedad de una madera en el momento de pintarse o barnizarse será para exteriores, 14-20 % y para interiores, 8-14 %. Se comprobará que la madera que se pinta o barniza tiene el contenido en humedad normal que corresponde al del ambiente en que ha de estar durante su servicio.

En caso de soporte metálico, estará libre de óxidos.

En general, las superficies a recubrir deberán estar secas si se usan pinturas de disolvente orgánico; en caso de pinturas de cemento, el soporte deberá estar humedecido.

Compatibilidad

· En exteriores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:

- Sobre ladrillo, cemento y derivados: pintura a la cal, al silicato, al cemento, plástica, al esmalte y barniz hidrófugo.

- Sobre madera: pintura al óleo, al esmalte y barnices.

- Soporte metálico: pintura al esmalte.

· En interiores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:

- Sobre ladrillo: pintura al temple, a la cal y plástica.

- Sobre yeso o escayola: pintura al temple, plástica y al esmalte.

- Sobre cemento y derivados: pintura al temple, a la cal, plástica y al esmalte.

- Sobre madera: pintura plástica, al óleo, al esmalte, laca nitrocelulósica y barniz.

- Soporte metálico: pintura al esmalte, pintura martelé y laca nitrocelulósica.

ARTÍCULO V.15.2. DE LA EJECUCIÓN

Preparación

Estarán recibidos y montados cercos de puertas y ventanas, canalizaciones, instalaciones, bajantes, etc.

Según el tipo de soporte a revestir, se considerará:

· Superficies de yeso, cemento, albañilería y derivados: se eliminarán las eflorescencias salinas y la alcalinidad con un tratamiento químico; asimismo se rascarán las manchas superficiales producidas por moho y se desinfectará con fungicidas. Las manchas de humedades internas que lleven disueltas sales de hierro, se aislarán con productos adecuados. En caso de pintura cemento, se humedecerá totalmente el soporte.

· Superficies de madera: en caso de estar afectada de hongos o insectos se tratará con productos fungicidas, asimismo se sustituirán los nudos mal adheridos por cuñas de madera sana y se sangrarán aquellos que presenten exudado de resina. Se realizará una limpieza general de la superficie y se comprobará el contenido de humedad. Se sellarán los nudos mediante goma laca dada a pincel, asegurándose que haya penetrado en las oquedades de los mismos y se lijarán las superficies.

· Superficies metálicas: se realizará una limpieza general de la superficie. Si se trata de hierro se realizará un rascado de óxidos mediante cepillo metálico, seguido de una limpieza manual esmerada de la superficie. Se aplicará un producto que desengrase a fondo de la superficie.

· En cualquier caso, se aplicará una capa de imprimación tapaporos, selladora, anticorrosiva, etc.

Fases de ejecución

· En general:

La aplicación se realizará según las indicaciones del fabricante y el acabado requerido.

La superficie de aplicación estará nivelada y uniforme.

La temperatura ambiente no será mayor de 28 ºC a la sombra ni menor de 12 ºC durante la aplicación del revestimiento. El soleamiento no incidirá directamente sobre

el plano de aplicación. En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Se dejarán transcurrir los tiempos de secado especificados por el fabricante. Asimismo se evitarán, en las zonas próximas a los paramentos en periodo de secado, la manipulación y trabajo con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.

· Pintura al temple: se aplicará una mano de fondo con temple diluido, hasta la impregnación de los poros del ladrillo, yeso o cemento y una mano de acabado.

· Pintura a la cal: se aplicará una mano de fondo con pintura a la cal diluida, hasta la impregnación de los poros del ladrillo o cemento y dos manos de acabado.

· Pintura al silicato: se protegerán las carpinterías y vidrierías, dada la especial adherencia de este tipo de pintura y se aplicará una mano de fondo y otra de acabado.

· Pintura al cemento: se preparará en obra y se aplicará en dos capas espaciadas no menos de 24 horas.

· Pintura plástica, acrílica, vinílica: si es sobre ladrillo, yeso o cemento, se aplicará una mano de imprimación selladora y dos manos de acabado; si es sobre madera, se aplicará una mano de imprimación tapaporos, un plastecido de vetas y golpes con posterior lijado y dos manos de acabado. Dentro de este tipo de pinturas también las hay monocapa, con gran poder de cubrición.

· Pintura al aceite: se aplicará una mano de imprimación con brocha y otra de acabado, espaciándolas un tiempo entre 24 y 48 horas.

· Pintura al esmalte: previa imprimación del soporte se aplicará una mano de fondo con la misma pintura diluida en caso de que el soporte sea yeso, cemento o madera, o dos manos de acabado en caso de superficies metálicas.

· Pintura martelé o esmalte de aspecto martelado: se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva y una mano de acabado a pistola.

· Laca nitrocelulósica: en caso de que el soporte sea madera, se aplicará una mano de imprimación no grasa y en caso de superficies metálicas, una mano de imprimación antioxidante; a continuación, se aplicaran dos manos de acabado a pistola de laca nitrocelulósica.

· Barniz hidrófugo de silicona: una vez limpio el soporte, se aplicará el número de manos recomendado por el fabricante.

· Barniz graso o sintético: se dará una mano de fondo con barniz diluido y tras un lijado fino del soporte, se aplicarán dos manos de acabado.

Acabados

· Pintura al cemento: se regarán las superficies pintadas dos o tres veces al día unas 12 horas después de su aplicación.

· Pintura al temple: podrá tener los acabados lisos, picado mediante rodillo de picar o goteado mediante proyección a pistola de gotas de temple.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m^2. Interiores: una cada 4 viviendas o equivalente.

· Comprobación del soporte:

- Madera: humedad según exposición (exterior o interior) y nudos.

- Ladrillo, yeso o cemento: humedad inferior al 7 % y ausencia de polvo, manchas o eflorescencias.

- Hierro y acero: limpieza de suciedad y óxido.

- Galvanizado y materiales no férreos: limpieza de suciedad y desengrasado de la superficie.

· Ejecución:

- Preparación del soporte: imprimación selladora, anticorrosiva, etc.

- Pintado: número de manos.

· Comprobación final:

- Aspecto y color, desconchados, embolsamientos, falta de uniformidad, etc.

ARTÍCULO V.15.3. MEDICIÓN Y ABONO

Metro cuadrado de superficie de revestimiento continuo con pintura o barniz, incluso preparación del soporte y de la pintura, mano de fondo y mano/s de acabado totalmente terminado, y limpieza final.

ARTÍCULO V.15.4. MANTENIMIENTO

Uso

Se evitará el vertido sobre el revestimiento de agua procedente de limpieza, jardineras, etc., así como la humedad que pudiera afectar las propiedades de la pintura.

En el caso de la pintura a la cal, se evitará la exposición a lluvia batiente.

En cualquier caso, se evitarán en lo posible golpes y rozaduras.

Conservación

El periodo mínimo de revisión del estado de conservación de los distintos revestimientos será función del tipo de soporte, así como su situación de exposición, pudiendo seguir las recomendaciones de la norma NTE-RPP Pinturas.

La limpieza se llevará a cabo según el tipo de pintura:

- Pinturas al temple y a la cal: se eliminará el polvo mediante trapos secos.

- Pinturas plásticas, al esmalte o martelé, lacas nitrocelulósicas, barnices grasos y sintéticos: su limpieza se realizará con esponjas humedecidas en agua jabonosa.

Reparación. Reposición

· Pinturas al temple: previo humedecido del paramento mediante brocha, se rascará el revestimiento con espátula hasta su eliminación.

· Pinturas a la cal o al silicato: se recurrirá al empleo de cepillos de púas, rasquetas, etc.

· Pinturas plásticas: se conseguirá el reblandecimiento del revestimiento mediante la aplicación de cola vegetal, rascándose a continuación con espátula.

· Pinturas y barnices al aceite o sintéticos: se eliminarán con procedimientos mecánicos (lijado, acuchillado, etc.), quemado con llama, ataque químico o decapantes técnicos.

· Pinturas de lacas nitrocelulósicas: se rascarán con espátula previa aplicación de un disolvente.

· Pintura al cemento: se eliminará la pintura mediante cepillo de púas o rasqueta.

· En cualquier caso, antes de la nueva aplicación del acabado, se dejará el soporte preparado como indica la especificación correspondiente.

1.15 ARTÍCULO V.16. FONTANERÍA

1.3.45. ARTÍCULO V.16.1. ABASTECIMIENTO

Conjunto de conducciones exteriores al edificio, que alimenta de agua al mismo, normalmente a cuenta de una compañía que las mantiene y explota. Comprende desde la toma de un depósito o conducción, hasta el entronque de la llave de paso general del edificio de la acometida.

ARTÍCULO V.16.1.1. DE LOS COMPONENTES

Productos constituyentes

Genéricamente la instalación contará con:

Tubos y accesorios de la instalación que podrán ser de fundición, polietileno puro, etc.

Llave de paso con o sin desagüe y llave de desagüe.

Válvulas reductoras y ventosas.

Arquetas de acometida y de registro con sus tapas, y tomas de tuberías en carga.

Materiales auxiliares: ladrillos, morteros, hormigones...

En algunos casos la instalación incluirá:

Bocas de incendio en columna.

Otros elementos de extinción (rociadores, columnas húmedas).

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Tubos de acero galvanizado:

- Identificación. Marcado. Diámetros.

- Distintivos: homologación MICT y AENOR

- Ensayos (según normas UNE): aspecto, medidas y tolerancias. Adherencia del recubrimiento galvanizado. Espesor medio y masa del recubrimiento. Uniformidad del recubrimiento.

- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

Tubos de polietileno:

- Identificación. Marcado. Diámetros.

- Distintivos: ANAIP

- Ensayos (según normas UNE): identificación y aspecto. Medidas y tolerancias

- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

Soporte

El soporte de los tubos de la instalación de abastecimiento de agua serán zanjas (con sus camas de apoyo para las tuberías) de profundidad y anchura variable dependiendo del diámetro del tubo.

Dicho soporte para los tubos se preparará dependiendo del diámetro de las tuberías y del tipo de terreno:

Para tuberías de diámetro menor o igual a 30 cm, será suficiente una cama de grava, gravilla, arena, o suelo mojado con un espesor mínimo de 15 cm, como asiento de la tubería.

Para tuberías de diámetro mayor o igual a 30 cm, se tendrá en cuenta las características del terreno y el tipo de material:

- En terrenos normales y de roca, se extenderá un lecho de gravilla o piedra machacada, con un tamaño máximo de 25 mm, y mínimo de 5 mm, a todo lo ancho de la zanja, con un espesor de 1/6 del diámetro exterior del tubo y mínimo de 20 cm, actuando la gravilla de dren al que se dará salida en los puntos convenientes.

- En terrenos malos (fangos, rellenos...), se extenderá sobre la solera de la zanja una capa de hormigón pobre, de zahorra, de 150 kg de cemento por m^3 de hormigón, y con un espesor de 15 cm.

- En terrenos excepcionalmente malos, (deslizantes, arcillas expandidas con humedad variable, en márgenes de ríos con riesgo de desaparición...) se tratará con disposiciones adecuadas al estudio de cada caso, siendo criterio general procurar evitarlos.

Compatibilidad

El terreno del interior de la zanja deberá estar limpio de residuos y vegetación además de libre de agua.

Para la unión de los distintos tramos de tubos y piezas especiales dentro de las zanjas, se tendrá en cuenta la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión, así:

Para tuberías de fundición las piezas especiales serán de fundición y las uniones entre tubos de enchufe y cordón con junta de goma.

Para tuberías de polietileno duro, las piezas especiales serán de polietileno duro o cualquier otro material sancionado por la práctica, y no se admitirán las fabricadas por la unión mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos se efectuarán con mordazas a presión.

ARTÍCULO V.16.1.2. DE LA EJECUCIÓN

Preparación

Las zanjas podrán abrirse manual o mecánicamente, pero en cualquier caso su trazado deberá ser el correcto, alineado en planta y con la rasante uniforme, coincidiendo con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa.

Se excava hasta la línea de rasante siempre que el terreno sea uniforme, y si quedasen al descubierto piedras, cimentaciones, rocas..., se excavará por debajo de la rasante y se rellenará posteriormente con arena. Dichas zanjas se mantendrán libres de agua, residuos y vegetación para proceder a la ejecución de la instalación.

Al marcar los tendidos de la instalación de abastecimiento, se tendrán en cuenta las separaciones mínimas de los conductos con otras instalaciones (medidas entre generatrices interiores de ambas conducciones) y quedando siempre por encima de la red de abastecimiento. En caso de no poder mantener las separaciones mínimas especificadas, se tolerarán separaciones menores siempre que se dispongan protecciones especiales. Siendo dichas instalaciones en horizontal y en vertical respectivamente:

- Alcantarillado: 60 y 50 cm.

- Gas: 50 y 50 cm.

- Electricidad-alta: 30 y 30 cm.

- Electricidad-baja: 20 y 20 cm.

- Telefonía: 30 cm en horizontal y vertical.

Fases de ejecución

Manteniendo la zanja libre de agua, disponiendo en obra de los medios adecuados de bombeo, se colocará la tubería en el lado opuesto de la zanja a aquel en que se depositen los productos de excavación, evitando que el tubo quede apoyado en puntos aislados, y aislado del tráfico.

Preparada la cama de la zanja según las características del tubo y del terreno (como se ha especificado en el apartado de soporte), se bajarán los tubos examinándolos y eliminando aquellos que hayan podido sufrir daños, y limpiando la tierra que se haya podido introducir en ellos.

A continuación se centrarán los tubos, calzándolos para impedir su movimiento.

La zanja se rellenará parcialmente, dejando las juntas descubiertas. Si la junta es flexible, se cuidará en el montaje que los tubos no queden a tope. Dejando entre ellos la separación fijada por el fabricante.

Cuando se interrumpa la colocación, se taponarán los extremos libres.

Una vez colocadas las uniones-anclajes y las piezas especiales se procederá al relleno total de la zanja con tierra apisonada, en casos normales, y con una capa superior de hormigón en masa para el caso de conducciones reforzadas.

Cuando la pendiente sea superior al 10%, la tubería se colocará en sentido ascendente.

No se colocarán más de 100 m de tubería sin proceder al relleno de la zanja.

En el caso en que la instalación incluya boca de incendio:

- Estarán conectadas a la red mediante una conducción para cada boca, provista en su comienzo de una llave de paso, fácilmente registrable.

- En redes malladas se procurará no conectar distribuidores ciegos, en caso de hacerlo se limitará a una boca por distribuidor.

- En calles con dos conducciones se conectará a ambas.

- Se situarán preferentemente en intersecciones de calles y lugares fácilmente accesibles por los equipos de bomberos.

- La distancia entre bocas de incendio, en una zona determinada, será función del riesgo de incendio en la zona, de su posibilidad de propagación y de los daños posibles a causa del mismo. Como máximo será de 200 m.

- Se podrá prescindir de su colocación en zonas carentes de edificación como parques públicos.

Acabados

Limpieza interior de la red, por sectores, aislando un sector mediante las llaves de paso que la definen, se abrirán las de desagüe y se hará circular el agua, haciéndola entrar sucesivamente por cada uno de los puntos de conexión del sector de la red, mediante la apertura de la llave de paso correspondiente, hasta que salga completamente limpia.

Desinfección de la red por sectores, dejando circular una solución de cloro, aislando cada sector con las llaves de paso y las de desagüe cerradas.

Evacuación del agua clorada mediante apertura de llaves de desagüe y limpieza final circulando nuevamente agua según el primer paso.

Limpieza exterior de la red, limpiando las arquetas y pintando y limpiando todas las piezas alojadas en las mismas.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Para la ejecución de las conducciones enterradas:

Conducciones enterradas:

Unidades y frecuencia de inspección: cada ramal

- Zanjas. Profundidad. Espesor del lecho de apoyo de tubos. Uniones. Pendientes. Compatibilidad del material de relleno.

- Tubos y accesorios. Material, dimensiones y diámetro según especificaciones. Conexión de tubos y arquetas. Sellado. Anclajes.

Arquetas:

Unidades y frecuencia de inspección: cada ramal

- Disposición, material y dimensiones según especificaciones. Tapa de registro.

- Acabado interior. Conexiones a los tubos. Sellado

Acometida:

Unidades y frecuencia de inspección: cada una.

- Verificación de características de acuerdo con el caudal suscrito, presión y consumo.

- La tubería de acometida atraviesa el muro por un orificio con pasatubos rejuntado e impermeabilizado.

- Llave de registro.

Pruebas de servicio:

Prueba hidráulica de las conducciones:

Unidades y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Prueba de presión

- Prueba de estanquidad

- Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.

- Circulación del agua en la red mediante la apertura de las llaves de desagüe.

- Caudal y presión residual en las bocas de incendio.

Conservación hasta la recepción de las obras

Una vez realizada la puesta en servicio de la instalación, se cerrarán las llaves de paso y se abrirán las de desagüe hasta la finalización de las obras. También se taparán las arquetas para evitar su manipulación y la caída de materiales y objetos en ellas.

ARTÍCULO V.16.1.3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y valorará por metro lineal de tubería, incluso parte proporcional de juntas y complementos, completamente instalada y comprobada; por metro cúbico la cama de tuberías, el nivelado, relleno y compactado, completamente acabado; y por unidad la acometida de agua.

ARTÍCULO V.16.1.4. MANTENIMIENTO

Conservación

Cada 2 años se efectuará un examen de la red para detectar y eliminar las posibles fugas, se realizará por sectores.

A los 15 años de la primera instalación, se procederá a la limpieza de los sedimentos e incrustaciones producidos en el interior de las conducciones, certificando la inocuidad de los productos químicos empleados para la salud pública.

Cada 5 años a partir de la primera limpieza se limpiará la red nuevamente.

Reparación. Reposición

En el caso de que se haya que realizar cualquier reparación, se vaciará y se aislará el sector en el que se encuentre la avería, procediendo a cerrar todas las llaves de paso y abriendo las llaves de desagüe. Cuando se haya realizado la reparación se procederá a la limpieza y desinfección del sector.

Durante los procesos de conservación de la red se deberán disponer de unidades de repuesto, de llaves de paso, ventosa, etc. de cada uno de los diámetros existentes en la red, que permitan la sustitución temporal de las piezas que necesiten reparación el taller.

Será necesario un estudio, realizado por técnico competente, siempre que se produzcan las siguientes modificaciones en la instalación:

- Incremento en el consumo sobre el previsto en cálculo en más de un 10%.

- Variación de la presión en la toma.

- Disminución del caudal de alimentación superior al 10% del necesario previsto en cálculo.

1.3.46. ARTÍCULO V.16.2. AGUA FRÍA Y CALIENTE

Instalación de agua fría y caliente en red de suministro y distribución interior de edificios, desde la toma de la red interior hasta las griferías, ambos inclusive.

ARTÍCULO V.16.2.1. DE LOS COMPONENTES

Productos constituyentes

Agua fría:

Genéricamente la instalación contará con:

Acometida.

Contador general y/o contadores divisionarios.

Tubos y accesorios de la instalación interior general y particular. El material utilizado podrá ser cobre, acero galvanizado, polietileno

Llaves: llaves de toma, de registro y de paso.

Grifería.

En algunos casos la instalación incluirá:

Válvulas: válvulas de retención, válvulas flotador

Otros componentes: Antiariete, depósito acumulador, grupo de presión, descalcificadores, desionizadores.

Agua caliente:

Genéricamente la instalación contará con:

Tubos y accesorios que podrán ser de polietileno reticulado, polipropileno, polibutileno, acero inoxidable

Llaves y grifería.

Aislamiento.

Sistema de producción de agua caliente, como calentadores, calderas, placas

En algunos casos la instalación incluirá:

Válvulas: válvulas de seguridad, anti-retorno, de retención, válvulas de compuerta, de bola...

Otros componentes: dilatador y compensador de dilatación, vaso de expansión cerrado, acumuladores de A.C.S, calentadores, intercambiadores de placas, bomba aceleradora.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Tubos de acero galvanizado:

- Identificación, marcado y diámetros.

- Distintivos: homologación MICT

- Ensayos (según normas UNE): Aspecto, medidas y tolerancias. Adherencia del recubrimiento galvanizado. Espesor medio y masa del recubrimiento. Uniformidad del recubrimiento.

- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

Tubos de cobre:

- Identificación, marcado y diámetros.

- Distintivos: marca AENOR.

- Ensayos (según normas UNE): identificación. Medidas y tolerancias. Ensayo de tracción.

- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

Tubos de polietileno:

- Identificación, marcado y diámetros.

- Distintivos: ANAIP

- Ensayos (según normas UNE): identificación y aspecto. Medidas y tolerancias.

- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

Griferías:

- Identificación, marcado y diámetros.

- Distintivos: Marca AENOR. Homologación MICT.

- Ensayos (según normas UNE): consultar a laboratorio.

- Lotes: cada 4 viviendas o equivalente.

Deposito hidroneumático:

- Distintivos: homologación MICT.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

Soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada.

En el caso de instalación vista, los tramos horizontales, pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento y las verticales se fijarán con tacos y/o tornillos a los paramentos verticales, con una separación máxima entre ellos de 2,00 m.

Para la instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado o por el forjado, evitando atravesar elementos estructurales; en tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que tendrán una profundidad máxima de un canuto cuando se trate de ladrillo hueco, y el ancho no será mayor a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así, tendrá una longitud máxima de 1 m. Cuando se practique rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros.

Compatibilidad

Se interpondrá entre los elementos de fijación y las tuberías un anillo elástico y en ningún caso se soldarán al tubo.

Para la fijación de los tubos, se evitará la utilización de acero galvanizado/mortero de cal (no muy recomendado) y de acero galvanizado/yeso (incompatible)

Los collares de fijación para instalación vista serán de acero galvanizado para las tuberías de acero y de latón o cobre para las de cobre. Si se emplean collares de acero, se aislará el tubo rodeándolo de cinta adhesiva para evitar los pares electrolíticos.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos... (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado/cobre)

En las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado, se procurará que el acero vaya primero en el sentido de circulación del agua evitando la precipitación de iones de cobre sobre el acero, formando cobre de cementación, disolviendo el acero y perforando el tubo.

ARTÍCULO V.16.2.2. DE LA EJECUCIÓN

Preparación

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de agua fría y caliente, coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa. Se marcará por Instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación.

Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm entre la instalación de fontanería y cualquier otro tendido (eléctrico, telefónico). Al igual que evitar que los conductos de agua fría no se vean afectados por focos de calor, y si discurren paralelos a los de agua caliente, situarlos por debajo de estos y a una distancia mínima de 4 cm.

Fases de ejecución

El ramal de acometida, con su llave de toma colocada sobre la tubería de red de distribución, será único, derivándose a partir del tubo de alimentación los distribuidores necesarios, según el esquema de montaje. Dicha acometida deberá estar en una cámara impermeabilizada de fácil acceso, y disponer además de la llave de toma, de una llave de registro, situada en la acometida a la vía pública, y una llave de paso en la unión de la acometida con el tubo de alimentación.

En la instalación interior general, los tubos quedarán visibles en todo su recorrido, si no es posible, quedará enterrado, en una canalización de obra de fabrica rellena de arena, disponiendo de registro en sus extremos.

El contador general se situará lo más próximo a la llave de paso, en un armario conjuntamente con la llave de paso, la llave de contador y válvula de retención. En casos excepcionales se situará en una cámara bajo el nivel del suelo. Los contadores divisionarios se situarán en un armario o cuarto en planta baja, con ventilación, iluminación eléctrica, desagüe a la red de alcantarillado y seguridad para su uso.

Cada montante dispondrá de llave de paso con/sin grifo de vaciado. Las derivaciones particulares, partirán de dicho montante, junto al techo, y en todo caso, a

un nivel superior al de cualquier aparato, manteniendo horizontal este nivel. De esta derivación partirán las tuberías de recorrido vertical a los aparatos.

La holgura entre tuberías y de estas con los paramentos no será inferior a 3 cm. En la instalación de agua caliente, las tuberías estarán diseñadas de forma que la pérdida de carga en tramos rectos sea inferior a 40 milicalorias por minuto sin sobrepasar 2 m/s en tuberías enterradas o galerías. Se aislará la tubería con coquillas de espumas elastoméricas en los casos que proceda, y se instalarán de forma que se permita su libre dilatación con fijaciones elásticas.

Las tuberías de la instalación procurarán seguir un trazado de aspecto limpio y ordenado por zonas accesibles para facilitar su reparación y mantenimiento, dispuestas de forma paralela o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre si, que permita así evitar puntos de acumulación de aire.

La colocación de la red de distribución de A.C.S se hará siempre con pendientes que eviten la formación de bolsas de aire.

Para todos los conductos se realizarán las rozas cuando sean empotrados para posteriormente fijar los tubos con pastas de cemento o yeso, o se sujetarán y fijarán los conductos vistos, todo ello de forma que se garantice un nivel de aislamiento al ruido de 35 dBA.

Una vez realizada toda la instalación se interconectarán hidráulica y eléctricamente todos los elementos que la forman, y se montarán los elementos de control, regulación y accesorios.

En el caso de existencia de grupo de elevación, el equipo de presión se situará en planta sótano o baja, y su recipiente auxiliar tendrá un volumen tal que no produzca paradas y puestas en marcha demasiado frecuentes.

Las instalaciones que dispongan de descalcificadores tendrán un dispositivo aprobado por el Ministerio de Industria, que evite el retorno. Y si se instala en un calentador, tomar precauciones para evitar sobrepresiones.

Acabados

Una vez terminada la ejecución, las redes de distribución deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los

materiales empleados en el circuito. Posteriormente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de A.C.S se medirá el pH del agua, repitiendo la operación de limpieza y enjuague hasta que este sea mayor de 7,5.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Instalación general del edificio.

Acometida:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Llave de paso, alojada en cámara impermeabilizada en el interior del edificio.

- Contador general y llave general en el interior del edificio, alojados en cámara de impermeabilización y con desagüe.

Tubo de alimentación y grupo de presión:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

- Grupo de presión de marca y modelo especificado y depósito hidroneumático homologado por el Ministerio de Industria.

- Equipo de bombeo, marca, modelo caudal presión y potencia especificados. Llevará válvula de asiento a la salida del equipo y válvula de aislamiento en la aspiración. Se atenderá específicamente a la fijación, que impida la transmisión de esfuerzos a la red y vibraciones.

Batería de contadores divisionarios:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Batería para contadores divisionarios: tipo conforme a norma básica de instalaciones de agua.

- Local o armario de alojamiento, impermeabilizado y con sumidero sifónico.

- Estará separado de otras centralizaciones de contadores (gas, electricidad)

Instalación particular del edificio.

Montantes:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Grifos para vaciado de columnas, cuando se hayan previsto.

- En caso de instalación de antiarietes, estarán colocados en extremos de montantes y llevarán asociada llave de corte.

- Diámetro y material especificados (montantes).

- Pasatubos en muros y forjados, con holgura suficiente.

- Posición paralela o normal a los elementos estructurales.

- Comprobación de las separaciones entre elementos de apoyo o fijación.

Derivación particular:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Canalizaciones a nivel superior de los puntos de consumo.

- Llaves de paso en locales húmedos.

- Distancia a una conducción o cuadro eléctrico mayor o igual a 30 cm.

- Diámetros y materiales especificados.

- Tuberías de acero galvanizado, en el caso de ir empotradas, no estarán en contacto con yeso o mortero mixto.

- Tuberías de cobre, recibida con grapas de latón. La unión con galvanizado mediante manguitos de latón. Protección, en el caso de ir empotradas.

- Prohibición de utilizar las tuberías como puesta a tierra de aparatos eléctricos.

Grifería:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Verificación con especificaciones de proyecto.

- Colocación correcta con junta de aprieto.

Calentador individual de agua caliente y distribución de agua caliente:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Cumple las especificaciones de proyecto.

- Calentador de gas. Homologado por Industria. Distancias de protección. Conexión a conducto de evacuación de humos. Rejillas de ventilación, en su caso.

- Termo eléctrico. Acumulador. Conexión mediante interruptor de corte bipolar.

- En cuartos de baño, se respetan los volúmenes de prohibición y protección.

- Disposición de llaves de paso en entrada y salida de agua de calentadores o termos.

Pruebas de servicio:

Instalación general del edificio.

Prueba hidráulica de las conducciones.

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Prueba de presión.

- Prueba de estanquidad.

- Grupo de presión: verificación del punto de tarado de los presostatos. Nivel de agua/aire en el depósito. Lectura de presiones y verificación de caudales. Comprobación del funcionamiento de válvulas.

Instalación particular del edificio.

Prueba hidráulica de las conducciones.

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Prueba de presión.

- Prueba de estanquidad.

Prueba de funcionamiento:

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Simultaneidad de consumo.

- Caudal en el punto más alejado.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se colocarán tapones que cierren las salidas de agua de las conducciones hasta la recepción de los aparatos sanitarios y grifería, con el fin de evitar inundaciones.

ARTÍCULO V.16.2.3. MEDICIÓN Y ABONO

Las tuberías y aislamientos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, sin descontar los elementos intermedios como válvulas, accesorios, todo ello completamente colocado e incluyendo la parte proporcional de accesorios, manguitos, soportes para tuberías, y la protección en su caso cuando exista para los aislamientos.

El resto de componentes de la instalación se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

ARTÍCULO V.16.2.4. MANTENIMIENTO

Se recomiendan las siguientes condiciones de mantenimiento:

Uso

No se manipulará ni modificará las redes ni se realizarán cambios de materiales.

No se debe dejar la red sin agua.

No se conectarán tomas de tierra a la instalación de fontanería.

No se eliminarán los aislamientos.

Conservación

Cada dos años se revisará completamente la instalación.

Cada cuatro años se realizará una prueba de estanquidad y funcionamiento.

Reparación. Reposición

Cuando se efectúe la revisión completa de la instalación, se repararán todas aquellas tuberías, accesorios y equipos que presenten mal estado o funcionamiento deficiente, todo ello realizado por técnico acreditado, debiendo quedar las posibles modificaciones que se realicen modificadas en planos para la propiedad.

1.3.47. ARTÍCULO V.16.3. APARATOS SANITARIOS

Elementos de servicio de distintas formas, materiales y acabados para la higiene y limpieza. Cuentan con suministro de agua fría y caliente mediante grifería y están conectados a la red de saneamiento.

ARTÍCULO V.16.3.1. DE LOS COMPONENTES

Productos constituyentes

Bañeras, platos de ducha, lavabos, inodoros, bidés, vertederos, urinarios colocados de diferentes maneras, e incluidos los sistemas de fijación utilizados para garantizar su estabilidad contra el vuelco, y su resistencia necesaria a cargas estáticas.

Estos a su vez podrán ser de diferentes materiales: porcelana, porcelana vitrificada, acrílicos, fundición, chapa de acero esmaltada...

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Aparatos sanitarios:

- Identificación. Tipos. Características.

- Verificar con especificaciones de proyecto, y la no existencia de manchas, bordes desportillados, falta de esmalte, ni otros defectos en las superficies lisas, verificar un color uniforme y una textura lisa en toda su superficie.

- Comprobar que llevan incorporada la marca del fabricante, y que esta será visible aún después de la colocación del aparato.

- Distintivos: Marca AENOR. Homologación MICT.

- Ensayos: consultar a laboratorio.

Soporte

El soporte en algunos casos será el paramento horizontal, siendo el pavimento terminado para los inodoros, vertederos, bidés y lavabos con pie; y el forjado limpio y nivelado para bañeras y platos de ducha.

El soporte será el paramento vertical ya revestido para el caso de sanitarios suspendidos (inodoro, bidé y lavabo)

El soporte de fregaderos y lavabos encastrados será el propio mueble o meseta.

En todos los casos los aparatos sanitarios irán fijados a dichos soportes sólidamente con las fijaciones suministradas por el fabricante y rejuntados con silicona neutra.

Compatibilidad

No habrá contacto entre el posible material de fundición o planchas de acero de los aparatos sanitarios con yeso.

ARTÍCULO V.16.3.2. DE LA EJECUCIÓN

Preparación

Se preparará el soporte, y se ejecutarán las instalaciones de agua fría-caliente y saneamiento, como previos a la colocación de los aparatos sanitarios y posterior colocación de griferías.

Se mantendrá la protección o se protegerán los aparatos sanitarios para no dañarlos durante el montaje.

Se comprobará que la colocación y el espacio de todos los aparatos sanitarios coinciden con el proyecto, y se procederá al marcado por Instalador autorizado de dicha ubicación y sus sistemas de sujeción.

Fases de ejecución

Los aparatos sanitarios se fijarán al soporte horizontal o vertical con las fijaciones suministradas por el fabricante, y dichas uniones se sellarán con silicona neutra o pasta selladora, al igual que las juntas de unión con la grifería.

Los aparatos metálicos, tendrán instalada la toma de tierra con cable de cobre desnudo, para la conexión equipotencial eléctrica.

Las válvulas de desagüe se solaparán a los aparatos sanitarios interponiendo doble anillo de caucho o neopreno para asegurar la estanquidad.

Los aparatos sanitarios que se alimentan de la distribución de agua, esta deberá verter libremente a una distancia mínima de 20 mm por encima del borde superior de la cubeta, o del nivel máximo del rebosadero.

Los mecanismos de alimentación de cisternas, que conlleven un tubo de vertido hasta la parte inferior del depósito, deberán incorporar un orificio antisifón u otro dispositivo eficaz antiretorno.

Una vez montados los aparatos sanitarios, se montarán sus griferías y se conectarán con la instalación de fontanería y con la red de saneamiento.

Acabados

Todos los aparatos sanitarios quedarán nivelados en ambas direcciones en la posición prevista y fijados solidariamente a sus elementos soporte.

Quedará garantizada la estanquidad de las conexiones, con el conducto de evacuación.

Los grifos quedarán ajustados mediante roscas (junta de aprieto)

El nivel definitivo de la bañera será el correcto para el alicatado, y la holgura entre revestimiento- bañera no será superior a 1,5 mm, que se sellará con silicona neutra.

Control y aceptación

Puntos de observación durante la ejecución de la obra:

Aparatos sanitarios:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Verificación con especificaciones de proyecto.

- Unión correcta con junta de aprieto entre el aparato sanitario y la grifería.

- Fijación de aparatos

Durante la ejecución de se tendrán en cuenta las siguientes tolerancias:

- En bañeras y duchas: horizontalidad 1 mm/m

- En lavabo y fregadero: nivel 10 mm y caída frontal respecto al plano horizontal menor o igual a 5 mm.

- Inodoros, bidés y vertederos: nivel 10 mm y horizontalidad 2 mm

Conservación hasta la recepción de las obras

Todos los aparatos sanitarios, permanecerán precintados o en su caso se precintarán evitando su utilización y protegiéndolos de materiales agresivos, impactos, humedad y suciedad.

ARTÍCULO V.16.3.3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y valorará por unidad de aparato sanitario, completamente terminada su instalación incluidas ayudas de albañilería y fijaciones, y sin incluir grifería ni desagües.

ARTÍCULO V.16.3.4. MANTENIMIENTO

Uso

Las manipulaciones de aparatos sanitarios se realizarán habiendo cerrado las llaves de paso correspondientes.

Evitar el uso de materiales abrasivos, productos de limpieza y de elementos duros y pesados que puedan dañar el material. Atender a las recomendaciones del fabricante para el correcto uso de los diferentes aparatos.

Conservación

El usuario evitará la limpieza con agentes químicos agresivos, y sí con agua y jabones neutros.

Cada 6 meses comprobación visual del estado de las juntas de desagüe y con los tabiques.

Cada 5 años rejuntar las bases de los sanitarios.

Reparación. Reposición

Las reparaciones y reposiciones se deben hacer por técnico cualificado, cambiando las juntas de desagüe cuando se aprecie su deterioro.

En el caso de material esmaltado con aparición de oxido, reponer la superficie afectada para evitar la extensión del daño.

Para materiales sintéticos eliminar los rayados con pulimentos.

1.16 ARTÍCULO V.17.CALEFACCIÓN

Instalación de calefacción que se emplea en edificios, para modificar la temperatura de su interior con la finalidad de conseguir el confort deseado.

ARTÍCULO V.17.1. DE LOS COMPONENTES

Productos constituyentes

Bloque de generación, formado por caldera (según ITE04.9 del RITE) o bomba de calor.

- Sistemas en función de parámetros como:

- Demanda a combatir por el sistema (calefacción y agua caliente sanitaria).

- Grado de centralización de la instalación (individual y colectiva)

- Sistemas de generación (caldera, bomba de calor y energía solar)

- Tipo de producción de agua caliente sanitaria (con y sin acumulación)

- Según el fluido caloportador (sistema todo agua y sistema todo aire)

- Equipos:

- Calderas

- Bomba de calor (aire-aire o aire-agua)

- Energía solar.

- Otros.

Bloque de transporte:

- Red de transporte formada por tuberías o conductos de aire. (según ITE04.2 y ITE04.4 del RITE)

- Canalizaciones de cobre calorifugado, acero calorifugado,...

- Piezas especiales y accesorios.

Bomba de circulación o ventilador.

Bloque de control:

- Elementos de control como termostatos, válvulas termostáticas (según ITE04.12 del RITE)

- Termostato situado en los locales.

- Control centralizado por temperatura exterior.

- Control por válvulas termostáticas

- Otros.

Bloque de consumo:

- Unidades terminales como radiadores, convectores (según ITE04.13 del RITE)

- Accesorios como rejillas o difusores.

En algunos sistemas la instalación contará con bloque de acumulación.

Accesorios de la instalación: (según el RITE)

- Válvulas de compuerta, de esfera, de retención, de seguridad...

- Conductos de evacuación de humos (según ITE04.5 del RITE)

- Purgadores.

- Vaso de expansión cerrado o abierto.

- Intercambiador de calor.

- Grifo de macho.

- Aislantes térmicos.

Control y aceptación

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

Soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada.

En el caso de instalación vista, los tramos horizontales, pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento. Los elementos de fijación de las tuberías se colocarán con tacos y tornillos sobre tabiques, con una separación máxima entre ellos de 2,00 m.

Para la instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado (suelo radiante) o suspendida del forjado, evitando atravesar elementos estructurales; en tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que se ejecutarán preferentemente a maquina y una vez guarnecido el tabique. Tendrán una profundidad no mayor de 4 cm cuando sea ladrillo macizo y de 1 canuto para ladrillo hueco, siendo el ancho nunca mayor a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así, tendrá una longitud máxima de 1 m. Cuando se practiquen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm. Las conducciones se fijarán a los paramentos o forjados mediante grapas interponiendo entre estas y el tubo un anillo elástico.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros según RITE-ITE 05.2.4.

Compatibilidad

No se utilizarán los conductos metálicos de la instalación como tomas de tierra.

Se interpondrá entre los elementos de fijación y las tuberías un anillo elástico y en ningún caso se soldarán al tubo.

Para la fijación de los tubos, se evitará la utilización de acero/mortero de cal (no muy recomendado) y de acero/yeso (incompatible)

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado/cobre.)

Se evitarán las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado.

El recorrido de las tuberías no debe de atravesar chimeneas ni conductos.

ARTÍCULO V.17.2. DE LA EJECUCIÓN

Preparación

El Instalador de climatización coordinará sus trabajos con la empresa constructora y con los instaladores de otras especialidades, tales como electricidad, fontanería, etc., que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta. Procediendo a la colocación de la caldera, bombas y vaso de expansión cerrado.

Se replanteará el recorrido de las tuberías, coordinándolas con el resto de instalaciones que puedan tener cruces, paralelismos y encuentros.

Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 25 cm entre los tubos de la instalación de calefacción y tuberías vecinas. Se deberá evitar la proximidad con cualquier conducto eléctrico.

Antes de su instalación, las tuberías deben reconocerse y limpiarse para eliminar los cuerpos extraños.

Fases de ejecución

Las calderas y bombas de calor se colocarán según recomendaciones del fabricante en bancada o paramento quedando fijada sólidamente. Las conexiones roscadas o embridadas irán selladas con cinta o junta de estanquidad de manera que los tubos no produzcan esfuerzos en las conexiones con la caldera.

Alrededor de la caldera se dejarán espacios libres para facilitar labores de limpieza y mantenimiento.

Se conectará al conducto de evacuación de humos y a la canalización del vaso de expansión si este es abierto.

Los conductos de evacuación de humos se instalarán con módulos rectos de cilindros concéntricos con aislamiento intermedio conectados entre sí con bridas de unión normalizadas.

Se montarán y fijarán las tuberías y conductos ya sean vistas o empotradas en rozas que posteriormente se rellenarán con pasta de yeso.

Las tuberías y conductos serán como mínimo del mismo diámetro que las bocas que les correspondan, y sus uniones en el caso de circuitos hidráulicos se realizarán con acoplamientos elásticos.

Cada vez que se interrumpa el montaje se taparán los extremos abiertos.

Las tuberías y conductos se ejecutarán siguiendo líneas paralelas y a escuadra con elementos estructurales y con tres ejes perpendiculares entre sí, buscando un aspecto limpio y ordenado. Se colocarán de forma que dejen un espacio mínimo de 3 cm para colocación posterior del aislamiento térmico y que permitan manipularse y sustituirse sin desmontar el resto. Cuando circulen gases con condensados, tendrán una pendiente de 0,5% para evacuar los mismos.

Las uniones, cambios de dirección y salidas se podrán hacer mediante accesorios soldados o bien con accesorios roscados asegurando la estanquidad de las uniones pintando las roscas con minio y empleando estopas, pastas o cintas. Si no se especifica las reducciones de diámetro serán excéntricas y se colocarán enrasadas con las generatrices de los tubos a unir.

Se colocarán las unidades terminales de consumo (radiadores, convectores.) fijadas sólidamente al paramento y niveladas, con todos sus elementos de control, maniobra, conexión, visibles y accesibles.

Se conectarán todos los elementos de la red de distribución de agua o aire, de la red de distribución de combustible y de la red de evacuación de humos y el montaje de todos los elementos de control y demás accesorios.

Se ejecutará toda la instalación, teniendo en cuenta el cumplimiento de las normativas DB-HR y DB-SI del CTE.

En el caso de instalación de calefacción por suelo radiante se extenderán las tuberías por debajo del pavimento en forma de serpentín o caracol, siendo el paso entre tubos no superior a 20 cm. El corte de tubos para su unión o conexión se realizará perpendicular al eje y eliminando rebabas. Con accesorios de compresión hay que achaflanar la arista exterior. La distribución de agua se hará a 40-50 ºC, alcanzando el suelo una temperatura media de 25-28 ºC nunca mayor de 29 ºC.

Acabados

Una vez terminada la ejecución, las redes de tuberías deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Posteriormente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de A.C.S se medirá el pH del agua, repitiendo la operación de limpieza y enjuague hasta que este sea mayor de 7,5. (RITE-ITE 06.2).

En el caso de red de distribución de aire, una vez completado el montaje de la misma y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado, se pondrán en marcha los ventiladores hasta que el aire de salida de las aberturas parezca a simple vista no contener polvo. (RITE-ITE-06.2)

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Calderas:

Unidad y frecuencia de inspección: uno por cada equipo.

- Instalación de la caldera. Uniones, fijaciones, conexiones y comprobación de la existencia de todos los accesorios de la misma.

Canalizaciones, colocación:

Unidad y frecuencia de inspección: uno cada 30 m.

- Diámetro distinto del especificado.

- Puntos de fijación con tramos menores de 2 m.

- Buscar que los elementos de fijación no estén en contacto directo con el tubo, que no existan tramos de más de 30 m sin lira, y que sus dimensiones correspondan con especificaciones de proyecto.

- Comprobar que las uniones tienen minio o elementos de estanquidad.

En el calorifugado de las tuberías:

Unidad y frecuencia de inspección: uno cada 30 m.

- Comprobar la existencia de pintura protectora.

- Comprobar que el espesor de la coquilla se corresponde al del proyecto.

- Comprobar que a distancia entre tubos y entre tubos y paramento es superior a 20 mm.

Colocación de manguitos pasamuros:

Unidad y frecuencia de inspección: uno cada planta.

- Existencia del mismo y del relleno de masilla. Holgura superior a 10 mm.

Colocación del vaso de expansión:

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Fijación. Uniones roscadas con minio o elemento de estanquidad.

Situación y colocación de la válvula de seguridad, grifo de macho, equipo de regulación exterior y ambiental, etc. Uniones roscadas o embridadas con elementos de estanquidad:

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

Situación y colocación del radiador. Fijación al suelo o al paramento. Uniones. Existencia de purgador.

Pruebas de servicio:

Prueba hidrostática de redes de tuberías: (ITE 06.4.1 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Una vez lleno el circuito de agua, purgado y aislado el vaso de expansión, la bomba y la válvula de seguridad, se someterá antes de instalar los radiadores, a una presión de vez y media la de su servicio, siendo siempre como mínimo de 6 bar, y se comprobará la aparición de fugas.

- Se realizarán pruebas de circulación de agua, poniendo las bombas en marcha, comprobando la limpieza de los filtros y midiendo presiones y, finalmente, se realizará la comprobación de la estanquidad del circuito con el fluido a la temperatura de régimen.

- Posteriormente se comprobará el tarado de todos los elementos de seguridad.

Pruebas de redes de conductos: (ITE 06.4.2 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Taponando los extremos de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales. Los elementos de taponamiento deben instalarse en el curso del montaje, de tal manera que sirvan, al mismo tiempo, para evitar la entrada en la red de materiales extraños.

Pruebas de libre dilatación: (ITE 06.4.3 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Las instalaciones equipadas con calderas, se elevarán a la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática.

- Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará que no han tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de la tubería y que el sistema de expansión ha funcionado correctamente.

Eficiencia térmica y funcionamiento: (ITE 06.4.5 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: 3, en última planta, en planta intermedia y en planta baja.

- Se medirá la temperatura en locales similares en planta inferior, intermedia y superior, debiendo ser igual a la estipulada en la documentación técnica del proyecto, con una variación admitida de +/- 2 ºC.

- El termómetro para medir la temperatura se colocará a una altura del suelo de 1,5 m y estará como mínimo 10 minutos antes de su lectura, y situado en un soporte en el centro del local.

- La lectura se hará entre tres y cuatro horas después del encendido de la caldera.

- En locales donde dé el sol se hará dos horas después de que deje de dar.

- Cuando haya equipo de regulación, esté se desconectará.

- Se comprobará simultáneamente el funcionamiento de las llaves y accesorios de la instalación.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservarán todos los componentes de la instalación de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad. Se protegerán convenientemente las roscas.

ARTÍCULO V.17.3. MEDICIÓN Y ABONO

Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.

El resto de componentes de la instalación, como calderas, radiadores termostatos, se medirán y valorarán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

ARTÍCULO V.17.4. MANTENIMIENTO

Para mantener las características funcionales de las instalaciones y su seguridad, y conseguir la máxima eficiencia de sus equipos, es preciso realizar las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo que se incluyen en ITE 08.1.

Se obliga a realizar tareas de mantenimiento en instalaciones con potencia instalada mayor que 100 kW, la cual deberá ser realizada por el titular de la instalación mediante la contratación de empresas mantenedoras o mantenedores debidamente autorizados.

Uso

La bomba aceleradora se pondrá en marcha previo al encendido de la caldera y se parará después de apagada esta.

Con fuertes heladas, y si la instalación dispone de vaso de expansión abierto, se procederá en los periodos de no funcionamiento a dejar en marcha lenta la caldera, sin apagarla totalmente. Después de una helada, el encendido se hará de forma muy lenta, procurando un deshielo paulatino.

La instalación se mantendrá llena de agua incluso en periodos de no funcionamiento para evitar la oxidación por entradas de aire.

Se vigilará la llama del quemador (color azulado) y su puesta en marcha, y se comprobará que el circuito de evacuación de humos este libre y expedito.

Se vigilara el nivel de llenado del circuito de calefacción, rellenándolo con la caldera en frío. Avisando a la empresa o instalador cuando rellenarlo sea frecuente por existir posibles fugas.

Las tuberías se someterán a inspección visual para comprobar su aislamiento, las posibles fugas y el estado de los elementos de sujeción.

Purgar los radiadores al principio de cada temporada y después de cualquier reparación. Pintado en frío.

Conservación

Para el caso tratado de potencias menores de 100 kW, cada año se realizará el mantenimiento de todos los componentes de la instalación siguiendo cuando sea posible el manual de la casa fabricante y pudiéndolas realizar persona competente sin exigirse el carnet de mantenedor.

Cada 4 años se realizarán pruebas de servicio a la instalación.

Reparación. Reposición

Cuando se efectúe la revisión completa de la instalación, se repararán todas aquellas tuberías, accesorios y equipos que presenten mal estado o funcionamiento deficiente, todo ello realizado por técnico acreditado, debiendo quedar las posibles modificaciones que se realicen señaladas en planos para la propiedad.

1.17 ARTÍCULO V.18. INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN

Instalaciones de climatización, que con equipos de acondicionamiento de aire modifican sus características (temperatura, contenido de humedad, movimiento y pureza) con la finalidad de conseguir el confort deseado en los recintos interiores.

Los sistemas de aire acondicionado, dependiendo del tipo de instalación, se clasifican en:

Centralizados

- Todos los componentes se hallan agrupados en una sala de máquinas.

- En las distintas zonas para acondicionar existen unidades terminales de manejo de aire, provistas de baterías de intercambio de calor con el aire a tratar, que reciben el agua enfriada de una central o planta enfriadora.

Unitarios y semi-centralizados:

- Acondicionadores de ventana.

- Unidades autónomas de condensación: por aire, o por agua.

- Unidades tipo consola de condensación: por aire, o por agua.

- Unidades tipo remotas de condensación por aire.

- Unidades autónomas de cubierta de condensación por aire.

La distribución de aire tratado en el recinto puede realizarse por impulsión directa del mismo, desde el equipo si es para un único recinto o canalizándolo a través de conductos provistos de rejillas o aerodifusores en las distintas zonas a acondicionar.

En estos sistemas, a un fluido refrigerante, mediante una serie de dispositivos se le hace absorber calor en un lugar, transportarlo, y cederlo en otro lugar.

ARTÍCULO V.18.1. DE LOS COMPONENTES

Productos constituyentes

En general un sistema de refrigeración se puede dividir en cuatro grandes bloques o subsistemas:

Bloque de generación:

Los elementos básicos en cualquier unidad frigorífica de un sistema por absorción son:

- Compresor

- Evaporador

- Condensador

- Sistema de expansión

Bloque de control:

- Controles de flujo. El equipo dispondrá de termostatos de ambiente con mandos independiente de frío, calor y ventilación. (ITE 02.11, ITE 04.12).

Bloque de transporte

- Conductos, y accesorios que podrán ser de chapa metálica o de fibra (ITE 02.9).

- Los de chapa galvanizada. El tipo de acabado interior del conducto impedirá el desprendimiento de fibras y la absorción o formación de esporas o bacterias, y su cara exterior estará provista de revestimiento estanco al aire y al vapor de agua.

- Los de fibras estarán formados por materiales que no propaguen el fuego, ni desprendan gases tóxicos en caso de incendio; además deben tener la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos debidos a su peso, al movimiento del aire, a los propios de su manipulación, así como a las vibraciones que puedan producirse como consecuencia de su trabajo.

- Tuberías y accesorios de cobre. (ITE 02.8, ITE 04.2, ITE 05.2). Las tuberías serán lisas y de sección circular, no presentando rugosidades ni rebabas en sus extremos.

Bloque de consumo:

- Unidades terminales: ventiloconvectores (fan-coils), inductores, rejillas, difusores etc.

Otros componentes de la instalación son:

- Filtros, ventiladores, compuertas,etc.

Control y aceptación

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, las especificaciones de proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

En una placa los equipos llevarán indicado: nombre del fabricante, modelo y número de serie, características técnicas y eléctricas, así como carga del fluido refrigerante.

Soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada.

En el caso de instalación vista, los tramos horizontales, pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento. Los elementos de fijación de las tuberías se fijarán con tacos y tornillos sobre tabiques, con una separación máxima entre ellos de 2,00 m.

Para la instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado o por el forjado, evitando atravesar elementos estructurales; en tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que se ejecutarán preferentemente a máquina y una vez guarnecido el tabique y tendrán una profundidad no mayor de 4 cm cuando sea ladrillo macizo y de 1 canuto para ladrillo hueco, siendo el ancho nunca mayor a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Cuando se practique rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos

será como mínimo de 20 cm. Las conducciones se fijarán a los paramentos o forjados mediante grapas interponiendo entre estas y el tubo un anillo elástico.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros según RITE-ITE 05.2.4.

Compatibilidad

No se utilizarán los conductos metálicos de la instalación como tomas de tierra.

Se interpondrá entre los elementos de fijación y las tuberías un anillo elástico y en ningún caso se soldarán al tubo.

Para la fijación de los tubos, se evitará la utilización conjunta de acero con mortero de cal (no muy recomendado) y de acero con yeso (incompatible)

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado con cobre.)

En las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado, se procurará que el acero vaya primero en el sentido de circulación del agua evitando la precipitación de iones de cobre sobre el acero, formando cobre de cementación, disolviendo el acero y perforando el tubo.

El recorrido de las tuberías no debe de atravesar chimeneas ni conductos.

ARTÍCULO V.18.2. DE LA EJECUCIÓN

Preparación

El Instalador de climatización coordinará sus trabajos con la empresa constructora y con los instaladores de otras especialidades, tales como electricidad, fontanería, etc., que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, procediéndose al marcado por instalador autorizado de todos los componentes en presencia de esta.

Se replanteará el recorrido de las tuberías, coordinándolas con el resto de instalaciones que puedan tener cruces, paralelismos o encuentros.

Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 25 cm entre las tuberías de la instalación y tuberías vecinas. Y la distancia a cualquier conducto eléctrico será como mínimo de 30 cm, debiendo pasar por debajo de este último.

Fases de ejecución

Tuberías:

a) De agua:

- Las tuberías estarán instaladas de forma que su aspecto sea limpio y ordenado, dispuestas en líneas paralelas o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre sí. Las tuberías horizontales, en general, deberán estar colocadas lo más próximas al techo o al suelo, dejando siempre espacio suficiente para manipular el aislamiento térmico. La accesibilidad será tal que pueda manipularse o sustituirse una tubería sin tener que desmontar el resto.

- El paso por elementos estructurales se hará con pasamuros y el espacio que quede se llenará con material elástico. La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.

- Los dispositivos de sujeción estarán situados de tal manera que aseguren la estabilidad y alineación de la tubería.

Sobre tabiques, los soportes se fijarán con tacos y tornillos. Entre la abrazadera del soporte y el tubo se interpondrá un anillo elástico. No se soldará el soporte al tubo.

- Todas las uniones, cambios de dirección y salidas de ramales se harán únicamente mediante accesorios soldados, si fuese preciso aplicar un elemento roscado, no se roscará al tubo, se utilizará el correspondiente enlace de cono elástico a compresión.

- La bomba se apoyará sobre bancada con elementos antivibratorios, y la tubería en la que va instalada dispondrá de acoplamientos elásticos para no transmitir ningún tipo de vibración ni esfuerzo radial o axial a la bomba. Las tuberías de entrada y salida de agua, quedarán bien sujetas a la enfriadora y su unión con el circuito hidráulico se realizará con acoplamientos elásticos.

b) Para refrigerantes:

- Las tuberías de conexión para líquido y aspiración de refrigerante, se instalarán en obra, utilizando manguitos para su unión.

- Las tuberías serán cortadas exactamente a las dimensiones establecidas a pie de obra y se colocarán en su sitio sin necesidad de forzarlas o deformarlas. Estarán colocadas de forma que puedan contraerse y dilatarse, sin deterioro para sí mismas ni cualquier otro elemento de la instalación.

- Todos los cambios de dirección y uniones se realizarán con accesorios con soldadura incorporada. Todo paso de tubos por forjados y tabiques, llevará una camisa de tubo de plástico o metálico que le permita la libre dilatación.

- Las líneas de aspiración de refrigerante se aislarán por medio de coquillas preformadas de caucho esponjoso tipo Armaflex o equivalente, de 13 mm de espesor, con objeto de evitar condensaciones y el recalentamiento del refrigerante.

Conductos:

- Los conductos se soportarán y fijarán, de tal forma que estén exentos de vibraciones en cualquier condición de funcionamiento. Los elementos de soporte irán protegidos contra la oxidación.

- Preferentemente no se abrirán huecos en los conductos para el alojamiento de rejillas y difusores, hasta que no haya sido realizada la prueba de estanquidad.

- Las uniones entre conductos de chapa galvanizada se harán mediante las correspondientes tiras de unión transversal suministradas con el conducto y se engatillarán, haciendo un pliegue, en cada conducto. Todas las uniones de conductos a los equipos se realizarán mediante juntas de lona u otro material flexible e impermeable. Los traslapes se harán en el sentido del flujo del aire y los bordes y abolladuras se igualarán hasta presentar una superficie lisa, tanto en el interior como en el exterior del conducto de 50 mm de ancho mínimo.

- El soporte del conducto horizontal se empotrará en el forjado y quedará sensiblemente vertical para evitar que transmita esfuerzos horizontales a los conductos.

Rejillas y difusores:

- Todas las rejillas y difusores se instalarán enrasados, nivelados y escuadrados y su montaje impedirá que entren en vibración.

- Los difusores de aire estarán construidos de aluminio anodizado preferentemente, debiendo generar en sus elementos cónicos, un efecto inductivo que produzca aproximadamente una mezcla del aire de suministro con un 30% de aire del local y estarán dotados de compuertas de regulación de caudal.

- Las rejillas de impulsión estarán construidas de aluminio anodizado extruído, serán de doble deflexión, con láminas delanteras horizontales y traseras verticales ajustables individualmente, con compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico.

- Las rejillas de retorno estarán construidas de aluminio anodizado extruído, con láminas horizontales fijas a 45° y fijación invisible con marco de montaje metálico.

- Las rejillas de extracción estarán construidas de aluminio anodizado extruído, con láminas horizontales fijas, a 45°, compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico.

- Las rejillas de descarga estarán construidas de aluminio anodizado extruído, con láminas horizontales fijas, su diseño o colocación impedirá la entrada de agua de lluvia y estarán dotadas de malla metálica contra los pájaros.

- Las bocas de extracción serán de diseño circular, construidas en material plástico lavable, tendrán el núcleo central regulable y dispondrán de contramarco para montaje.

- Se comprobará que la situación, espacio y los recorridos de todos los elementos integrantes en la instalación coinciden con las de proyecto y en caso contrario se procederá a su nueva ubicación o definición en presencia de la Dirección Facultativa.

- Se procederá al marcado por el Instalador autorizado en presencia de la dirección facultativa de los diversos componentes de la instalación marcados en el Pliego de Condiciones.

- Se realizarán las rozas de todos los elementos que tengan que ir empotrados para posteriormente proceder al falcado de los mismos con elementos específicos o a base pastas de yeso o cemento. Al mismo tiempo se sujetarán y fijarán los elementos que tengan que ir en modo superficie y los conductos enterrados se colocarán en sus

zanjas, así como se realizarán y montarán las conducciones que tengan que realizarse in situ.

Equipos de aire acondicionado:

- Los conductos de aire quedarán bien fijados a las bocas correspondientes de la unidad y tendrán una sección mayor o igual a la de las bocas de la unidad correspondiente.

- El agua condensada se canalizará hacia la red de evacuación

- Se fijará sólidamente al soporte por los puntos previstos, con juntas elásticas, al objeto de evitar la transmisión de vibraciones a la estructura del edificio. La distancia entre los accesos de aire y los paramentos de obra será ≥1 m.

- Una vez colocados los tubos, conductos, equipos etc., se procederá a la interconexión de los mismos, tanto frigorífica como eléctrica y al montaje de los elementos de regulación, control y accesorios.

Acabados

Una vez terminada la ejecución, las redes de tuberías deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Posteriormente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de red de distribución de aire, una vez completado el montaje de la misma y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado, se pondrán en marcha los ventiladores hasta que el aire de salida de las aberturas parezca a simple vista no contener polvo. (RITE-ITE-06.2)

Una vez fijada la estanquidad de los circuitos, se dotará al sistema de cargas completas de gas refrigerante.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

La instalación se rechazará en caso de:

Unidad y frecuencia de inspección: una vivienda, cada cuatro o equivalente.

- Cambio de situación, tipo o parámetros del equipo, accesibilidad o emplazamiento de cualquier componente de la instalación de climatización. Diferencias a lo especificado en proyecto o a las indicaciones de la dirección facultativa.

- Variaciones en diámetros y modo de sujeción de las tuberías y conductos. Equipos desnivelados.

- Los materiales no sean homologados, siempre que los exija el Reglamento de instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria IT.IC. o cualquiera de los reglamentos en materia frigorífica.

- Las conexiones eléctricas o de fontanería sean defectuosas.

- No se disponga de aislamiento para el ruido y vibración en los equipos frigoríficos, o aislamiento en la línea de gas.

- El aislamiento y barrera de vapor de las tuberías sean diferentes de las indicadas en la tabla 19.1 de la IT.IC y/o distancias entre soportes superiores a las indicadas en la tabla 16.1.

- El trazado de instalaciones no sea paralelo a las paredes y techos.

- El nivel sonoro en las rejillas o difusores sea mayor al permitido en IT.IC.

Pruebas de servicio:

Prueba hidrostática de redes de tuberías: (ITE 06.4.1 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Una vez lleno el circuito de agua, purgado y aislado el vaso de expansión, la bomba y la válvula de seguridad, se someterá antes de instalar los radiadores, a una presión de vez y media la de su servicio, siendo siempre como mínimo de 6 bar, y se comprobará la aparición de fugas.

- Se realizarán pruebas de circulación de agua, poniendo las bombas en marcha, comprobando la limpieza de los filtros y midiendo presiones y, finalmente, se realizará la comprobación de la estanquidad del circuito con el fluido a la temperatura de régimen.

- Posteriormente se comprobará la tara de todos los elementos de seguridad.

Pruebas de redes de conductos: (ITE 06.4.2 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Taponando los extremos de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales. Los elementos de taponamiento deben instalarse en el curso del montaje, de tal manera que sirvan, al mismo tiempo, para evitar la entrada en la red de materiales extraños.

Pruebas de libre dilatación: (ITE 06.4.3 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Las instalaciones equipadas con calderas, se elevarán a la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática.

- Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará que no han tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de la tubería y que el sistema de expansión ha funcionado correctamente.

Eficiencia térmica y funcionamiento: (ITE 06.4.5 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: 3, en última planta, en planta intermedia y en planta baja.

- Se medirá la temperatura en locales similares en planta inferior, intermedia y superior, debiendo ser igual a la estipulada en la documentación técnica del proyecto, con una variación admitida de ± 2 ºC.

- El termómetro para medir la temperatura se colocará a una altura del suelo de 1,5 m y estará como mínimo 10 minutos antes de su lectura, y situado en un soporte en el centro del local.

- La lectura se hará entre tres y cuatro horas después del encendido de la caldera.

- En locales donde dé el sol se hará dos horas después de que deje de dar.

- Cuando haya equipo de regulación, esté se desconectará.

- Se comprobará simultáneamente el funcionamiento de las llaves y accesorios de la instalación.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservarán todos los componentes de la instalación de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad.

ARTÍCULO V.18.3. MEDICIÓN Y ABONO

Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.

El resto de componentes de la instalación, como aparatos de ventana, consolas inductores, ventiloconvectores, termostatos. Se medirán y valorarán por unidad. Totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

ARTÍCULO V.18.4. MANTENIMIENTO

Para mantener las características funcionales de las instalaciones y su seguridad, y conseguir la máxima eficiencia de sus equipos, es preciso realizar las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo que se incluyen en ITE 08.1.

Se obliga a realizar tareas de mantenimiento en instalaciones con potencia instalada mayor que 100 kW, la cual deberá ser realizada por el titular de la instalación mediante la contratación de empresas mantenedoras o mantenedores debidamente autorizados.

Uso

Dos veces al año, preferiblemente antes de la temporada de utilización, el usuario podrá comprobar los siguientes puntos, así como realizar las operaciones siguientes en la instalación:

Limpieza de filtros y reposición cuando sea necesario.

Inspección visual de las conexiones en las líneas de refrigerante y suministro eléctrico. Detección de posibles fugas, y revisión de la presión de gas.

Verificación de los termostatos ambiente (arranque y parada).

Vigilancia del consumo eléctrico.

Limpieza de los conductos y difusores de aire.

Limpieza de los circuitos de evacuación de condensados y punto de vertido.

Los interruptores magnetotérmicos y diferenciales mantienen la instalación protegida.

Conservación

Para el caso tratado de potencias menores de 100 kW, cada año se realizará el mantenimiento de todos los componentes de la instalación por personal cualificado siguiendo las instrucciones fijadas por el fabricante del producto.

Reparación. Reposición

Cuando se efectúe la revisión completa de la instalación, se repararán todas aquellas tuberías, accesorios y equipos que presenten mal estado o funcionamiento deficiente, todo ello realizado por técnico acreditado, debiendo quedar las posibles modificaciones que se realicen señaladas en los planos para la propiedad.

1.18 ARTÍCULO V.19. INSTALACIÓN ELÉCTRICA. BAJA TENSIÓN

Instalación de la red de distribución eléctrica para tensiones entre 230/400 V, desde el final de la acometida de la compañía suministradora en el cuadro o caja general de protección, hasta los puntos de utilización en el edificio.

ARTÍCULO V.19.1. DE LOS COMPONENTES

Productos constituyentes

Genéricamente la instalación contará con:

Caja general de protección. (CGP)

Línea repartidora.

- Conductores unipolares en el interior de tubos de PVC, en montaje superficial o empotrados.

- Canalizaciones prefabricadas.

- Conductores de cobre aislados con cubierta metálica en montaje superficial.

- Interruptor seccionador general.

Centralización de contadores.

Derivación individual.

- Conductores unipolares en el interior de tubos en montaje superficial o empotrados.

- Canalizaciones prefabricadas.

- Conductores aislados con cubierta metálica en montaje superficial siendo de cobre.

Cuadro general de distribución.

- Interruptores diferenciales.

- Interruptor magnetotérmico general automático de corte omnipolar.

- Interruptores magnetotérmicos de protección bipolar.

Interruptor de control de potencia.

Instalación interior.

- Circuitos

- Puntos de luz y tomas de corriente.

Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores.

En algunos casos la instalación incluirá:

Grupo electrógeno y/o SAI.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según

su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Conductores y mecanismos:

- Identificación, según especificaciones de proyecto

- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Fomento para materiales y equipos eléctricos.

Contadores y equipos:

- Distintivos: centralización de contadores. Tipo homologado por el MICT.

Cuadros generales de distribución. Tipos homologados por el MICT.

- El instalador posee calificación de Empresa Instaladora.

Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión.

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento.

Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electrobobinas.

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

Soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.

En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

Para la instalación empotrada los tubos flexibles de protección, se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en

las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 100 cm. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm.

ARTÍCULO V.19.2. DE LA EJECUCIÓN

Preparación

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de baja tensión, coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa. Se marcará por Instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas. Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada esta según R.E.B.T. y normas particulares de la compañía suministradora.

Fases de ejecución

Se colocará la caja general de protección en lugar de permanente acceso desde la vía pública, y próxima a la red de distribución urbana o centro de transformación. La caja de la misma deberá estar homologada y disponer de dos orificios que alojarán los conductos (metálicos protegidos contra la corrosión, fibrocemento o PVC rígido, autoextinguible de grado 7 de resistencia al choque) para la entrada de la acometida de la red general. Dichos conductos tendrán un diámetro mínimo de 150 mm o sección equivalente, y se colocarán inclinados hacía la vía pública. La caja de protección quedará empotrada y fijada sólidamente al paramento por un mínimo de 4 puntos, las dimensiones de la hornacina superarán las de la caja en 15 cm en todo su perímetro y su profundidad será de 30 cm como mínimo.

Se colocará un conducto de 100 mm desde la parte superior del nicho, hasta la parte inferior de la primera planta para poder realizar alimentaciones provisionales en caso de averías, suministros eventuales.

Las puertas serán de tal forma que impidan la introducción de objetos, colocándose a una altura mínima de 20 cm sobre el suelo, y con hoja y marco metálicos protegidos frente a la corrosión. Dispondrán de cerradura normalizada por la empresa suministradora y se podrá revestir de cualquier material.

Se ejecutará la línea repartidora hasta el recinto de contadores, discurriendo por lugares de uso común con conductores aislados en el interior de tubos empotrados, tubos en montaje superficial o con cubierta metálica en montaje superficial instalada en tubo cuya sección permita aumentar un 100% la sección de los conductos instalada inicialmente. La unión de los tubos será roscada o embutida. Cuando tenga una longitud excesiva se dispondrán los registros adecuados. Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviéndose de pasa hilos (guías) impregnadas de sustancias que permitan su deslizamiento por el interior.

El recinto de contadores, se construirá con materiales no inflamables, no estará atravesado por conducciones de otras instalaciones que no sean eléctricas. Sus paredes no tendrán resistencia inferior a la del tabicón del 9 y dispondrá de sumidero, ventilación natural e iluminación (mínimo 100 lx). Los módulos de centralización quedarán fijados superficialmente con tornillos a los paramentos verticales, con una altura mínima de 50 cm y máxima de 1,80 cm.

Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo. En cada planta se dispondrá un registro y cada tres una placa cortafuego. Los tubos por los que se tienden los conductores se sujetarán mediante bases soportes y con abrazaderas y los empalmes entre los mismos se ejecutarán mediante manguitos de 100 mm de longitud.

Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada como mínimo por 4 puntos o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en tabicón de 12 cm de espesor.

Se ejecutará la instalación interior, que si es empotrada se realizarán, rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible. Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se separarán de los cercos y premarcos al menos 20 cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de 50 cm, y su profundidad de 4 cm para ladrillo macizo y 1 canuto para hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las cajas de derivación quedarán a una distancia de 20 cm del techo. El tubo aislante penetrará 0,5 cm en las cajas donde se realizará la conexión de los cables (introducidos estos con ayuda de pasahilos)

mediante bornes o dedales aislantes. Las tapas de las cajas de derivación quedarán adosadas al paramento.

Si el montaje fuera superficial el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.

Acabados

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Instalación general del edificio:

Caja general de protección:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos)

- Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.

Líneas repartidoras:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.

- Dimensión de patinillo para líneas repartidoras. Registros, dimensiones.

- Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas repartidoras.

Recinto de contadores:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones de líneas repartidoras y derivaciones individuales.

- Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.

- Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.

- Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.

- Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores. Conexiones.

Derivaciones individuales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta) dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.

- Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.

Canalizaciones de servicios generales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.

- Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación. Sección de conductores.

Tubo de alimentación y grupo de presión:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

Instalación interior del edificio:

Cuadro general de distribución:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.

Instalación interior:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Dimensiones trazado de las rozas.

- Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.

- Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.

- Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.

- Acometidas a cajas.

- Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.

- Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro. Sección del conductor. Conexiones.

Cajas de derivación:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Número, tipo y situación. Dimensiones según nº y diámetro de conductores. Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.

Mecanismos:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.

Pruebas de servicio:

Instalación general del edificio:

Resistencia al aislamiento:

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación

- De conductores entre fases (sí es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservarán todos los componentes de la instalación del contacto con materiales agresivos y humedad.

ARTÍCULO V.19.3. MEDICIÓN Y ABONO

Los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan.

El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos.

- Por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

- Por unidades de enchufes y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

ARTÍCULO V.19.4. MANTENIMIENTO

Uso

El papel del usuario debe limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones, y dar aviso a instalador autorizado de cualquier anomalía encontrada.

Limpieza superficial con trapo seco de los mecanismos interiores, tapas, cajas…

Conservación

Caja general de protección:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual el estado del interruptor de corte y de los fusibles de protección, el estado frente a la corrosión de la puerta del nicho y la continuidad del conductor de puesta a tierra del marco metálico de la misma.

Cada 5 años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación a la sección de los conductores que protegen.

Línea repartidora:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual, los bornes de abroche de la línea repartidora en la CGP.

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Centralización de contadores:

Cada 2 años se comprobarán las condiciones de ventilación, desagüe e iluminación, así como de apertura y accesibilidad al local.

Cada 5 años se verificará el estado del interruptor de corte en carga, comprobándose su estabilidad y posición.

Derivaciones individuales:

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Cuadro general de distribución:

Cada año se comprobará el funcionamiento de todos los interruptores del cuadro y cada dos se realizará por personal especializado una revisión general, comprobando el estado del cuadro, los mecanismos alojados y conexiones.

Instalación interior:

Cada 5 años, revisar la rigidez dieléctrica entre los conductores.

Revisión general de la instalación cada 10 años por personal cualificado, incluso tomas de corriente, mecanismos interiores…

Reparación. Reposición

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

1.19 ARTÍCULO V.20. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN.

1.3.48. ARTÍCULO V.20.1.INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

Instalación que comprende toda la ligazón metálica directa sin fusible ni protección alguna, de sección suficiente, entre determinados elementos o partes de una instalación y un electrodo, o grupo de electrodos, enterrados en el suelo, con objeto de conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no existan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de fuga o la de descarga de origen atmosférico.

ARTÍCULO V.20.1.1. DE LOS COMPONENTES

Productos constituyentes

Tomas de tierra.

- Electrodo, de metales inalterables a la humedad y a la acción química del terreno, tal como el cobre, el acero galvanizado o sin galvanizar con protección catódica o fundición de hierro. Los conductores serán de cobre rígido desnudo, de acero galvanizado u otro metal con alto punto de fusión

- Electrodos simples, constituidos por barras, tubos, placas, cables, pletinas,

- Anillos o mallas metálicas constituidos por elementos indicados anteriormente o por combinación de ellos.

- Líneas de enlace con tierra, con conductor desnudo enterrado en el suelo.

- Punto de puesta a tierra.

Arquetas de conexión.

Línea principal de tierra, aislado el conductor con tubos de PVC rígido o flexible.

Derivaciones de la línea principal de tierra, aislado el conductor con tubos de PVC rígido o flexible.

Conductor de protección.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Conductores:

- Identificación, según especificaciones de proyecto.

- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Fomento para materiales y equipos eléctricos.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

Soporte

El soporte de la instalación de puesta a tierra de un edificio será por una parte el terreno ya sea el lecho del fondo de las zanjas de cimentación a una profundidad no menor de 80 cm, o bien el terreno propiamente dicho donde se hincarán picas, placas,

El soporte para el resto de la instalación sobre nivel de rasante, líneas principales de tierra y conductores de protección, serán los paramentos verticales u horizontales totalmente acabados o a falta de revestimiento, sobre los que se colocarán los conductores en montaje superficial o empotrados, aislados con tubos de PVC rígido o flexible respectivamente.

Compatibilidad

Los metales utilizados en la toma de tierra en contacto con el terreno deberán ser inalterables a la humedad y a la acción química del mismo.

Para un buen contacto eléctrico de los conductores, tanto con las partes metálicas y masas que se quieren poner a tierra como con el electrodo, dicho contacto debe disponerse limpio, sin humedad y en forma tal que no sea fácil que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas. Así se protegerán los conductores con envolventes y/o pastas, si se estimase conveniente.

ARTÍCULO V.20.1.2. DE LA EJECUCIÓN

Preparación

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, principalmente la situación de las líneas principales de bajada a tierra, de las instalaciones y masas metálicas y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta.

Durante la ejecución de la obra se realizará una puesta a tierra provisional que estará formada por un cable conductor que unirá las máquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento, y un conjunto de electrodos de picas.

Fases de ejecución

Al iniciarse las obras de cimentación del edificio se pondrá en el fondo de la zanja, a una profundidad no inferior a 80 cm, el cable conductor, formando una anillo cerrado exterior al perímetro del edificio, al que se conectarán los electrodo, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.

Una serie de conducciones enterradas unirán todas las conexiones de puesta tierra situadas en el interior del edificio. Estos conductores irán conectados por ambos extremos al anillo y la separación entre dos de estos conductores no será inferior a 4 m.

Para la ejecución de los electrodos, en el caso de que se trate de elementos longitudinales hincados (picas) verticalmente, se realizará excavaciones para alojar las arquetas de conexión, se preparará la pica montando la punta de penetración y la cabeza protectora, se introducirá el primer tramo manteniendo verticalmente la pica con una llave, mientras se compruebe la verticalidad de la plomada, paralelamente se golpeará con una maza, enterrado el primer tramo de pica, se quitará la cabeza protectora y se enrosca el segundo tramo, enroscando de nuevo la cabeza protectora se vuelve a golpear; cada vez que se introduzca un nuevo tramo se medirá la resistencia a tierra. A continuación se debe soldar o fijar el collar de protección y una vez acabado el pozo de inspección se realizará la conexión del conductor de tierra con la pica.

Si los electrodos fueran elementos superficiales colocados verticalmente en el terreno, se realizará un hoyo y se colocará la placa verticalmente, con su arista superior a 50 cm como mínimo de la superficie del terreno, se recubrirá totalmente de tierra arcillosa y se regará, se realizará el pozo de inspección y la conexión entre la placa y el conductor de tierra con soldadura aluminotérmica.

Se ejecutarán las arquetas registrables en cuyo interior alojarán los puntos de puesta a tierra al que se suelda en un extremo la línea de enlace con tierra y en el otro la línea principal de tierra, mediante soldadura. La puesta a tierra se ejecutará sobre apoyos de material aislante.

La línea principal se ejecutará empotrada o en montaje superficial, aisladas con tubos de PVC, y las derivaciones de puesta a tierra con conducto empotrado aislado con PVC flexible, sus recorridos serán lo más cortos posibles y sin cambios bruscos de dirección y las conexiones de los conductores de tierra serán realizadas mediante dispositivos, con tornillos de aprieto u otros elementos de presión o con soldadura de alto punto de fusión.

Acabados

Para garantizar una continua y correcta conexión los contactos dispuestos limpios y sin humedad, se protegerán con envolventes o pastas.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Línea de enlace con tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Conexiones.

Punto de puesta a tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Conexiones.

Barra de puesta a tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Fijación de la barra. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales.

Línea principal de tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Tipo de tubo protector. Diámetro. Fijación. Sección de conductor. Conexión.

Picas de puesta a tierra, en su caso:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Número y separación. Conexiones.

Arqueta de conexión:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- La conexión de la conducción enterrada, registrable. Ejecución y disposición.

Pruebas de servicio:

Resistencia de puesta a tierra del edificio. Verificando los siguientes controles.

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- La línea de puesta a tierra se empleará específicamente para ella misma, sin utilizar otras conducciones no previstas para tal fin.

- Comprobación de que la tensión de contacto es inferior a 24 V en locales húmedos y 50 V en locales secos, en cualquier masa del edificio.

- Comprobación de que la resistencia es menor de 10 ohmios.

ARTÍCULO V.20.1.3. MEDICIÓN Y ABONO

Los conductores de las líneas principales o derivaciones de la puesta a tierra se medirán y valorarán por metro lineal, incluso tubo de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación, ayudas de albañilería y conexiones.

El conductor de puesta a tierra se medirá y valorará por metro lineal, incluso excavación y relleno.

El resto de componentes de la instalación, como picas, placas, arquetas, se medirán y valorarán por unidad, incluso ayudas y conexiones.

ARTÍCULO V.20.1.4. MANTENIMIENTO

Uso

Al usuario le corresponde ante una sequedad excesiva del terreno y cuando lo demande la medida de la resistividad del terreno, el humedecimiento periódico de la red bajo supervisión de personal cualificado.

Conservación

En la puesta a tierra de la instalación provisional cada 3 días se realizará una inspección visual del estado de la instalación.

Una vez al año se realizará la medida de la resistencia de tierra por personal cualificado, en los meses de verano coincidiendo con la época más seca, garantizando que el resto del año la medición sea mayor.

Si el terreno fuera agresivo para los electrodos, se revisarán estos cada 5 años con inspección visual. En el mismo plazo se revisarán las corrosiones de todas las partes visibles de la red.

Cada 5 años se comprobará el aislamiento de la instalación interior que entre cada conductor y tierra, y entre cada dos conductores no debe ser inferior a 250.000 ohmios.

Reparación. Reposición

Todas las operaciones sobre el sistema, de reparación y reposición, serán realizadas por personal especializado, que es aquel con el título de instalador electricista autorizado, y que pertenece a empresa con la preceptiva autorización administrativa.

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

1.3.49. ARTÍCULO V.20.2. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO

Instalación de protección contra el rayo desde la cabeza o red de captación del pararrayos, hasta su conexión a la puesta a tierra del edificio.

El obligatoria la instalación de pararrayos en edificios con altura mayor de 43 m, o en los que se manipulen sustancias tóxicas, radiactivas, explosivas o fácilmente inflamables, o aquellos en los que la frecuencia de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a, de acuerdo a lo establecido en el DB-SU 8 de la Parte Artículo II del CTE.

ARTÍCULO V.20.2.1. DE LOS COMPONENTES

Productos constituyentes

Según el sistema elegido en el diseño de la instalación, los materiales serán:

- Sistema de pararrayos de puntas:

  - Cabeza de captación soldada al cable de la red conductora.

  - Pieza de adaptación.

  - Mástil.

  - Piezas de fijación.

- Sistema reticular:

  - Cable conductor de cobre rígido desnudo como material más empleado por su potencial eléctrico.

  - Grapas

  - Tubo de protección, normalmente de acero galvanizado.

- Sistema iónico, dieléctrico-condensador o seguidor de campo.

Control y aceptación

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

Soporte

El soporte de una instalación de pararrayos dependerá del tipo de sistema elegido en su diseño:

En el caso de pararrayos de puntas el soporte del mástil serán muros o elementos de fabrica que sobresalgan de la cubierta (peanas, pedestales…) y con un espesor mínimo de 1/2 pie, al que se anclarán mediante las piezas de fijación. Para las bajadas del cable de la red conductora serán paramentos verticales por los que discurra la instalación.

En el caso de sistema reticular el soporte a nivel de cubierta será la propia cubierta y los muros (preferentemente las aristas más elevadas del edificio) de la misma, y su red vertical serán los paramentos verticales de fachadas y patios

Compatibilidad

Para la instalación de pararrayos todas las piezas deben de estar protegidas contra la corrosión, tanto en la instalación aérea como subterránea, es decir contra agentes externos y electroquímicos. Así los materiales constituyentes serán preferentemente de acero galvanizado y aluminio. Como material conductor se utilizará el cobre desnudo, y en casos de suelos o atmósferas agresivas acero galvanizado en caliente por inmersión con funda plástica.

Cuando el cobre desnudo como conductor discurra en instalaciones de tierra, el empleo combinado con otros materiales (por ejemplo acero) puede interferir electrolíticamente con el paso del tiempo.

ARTÍCULO V.20.2.2. DE LA EJECUCIÓN

Preparación

Hasta la puesta en obra se mantendrán los componentes protegidos con el embalaje de fábrica y almacenados en un lugar que evite el contacto con materiales agresivos, impactos y humedad.

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta.

Para la instalación con pararrayos de puntas se tendrá ejecutada la fábrica, pedestal… donde se va a situar el pararrayos.

Para la instalación con sistema reticular, se replanteará en la planta de cubierta la situación de las cabezas de la malla diseñada como red conductora.

Fases de ejecución

Para la instalación de pararrayos de puntas:

Colocación de las piezas de sujeción que irán empotradas al muro o elemento de fábrica al que se sujeten.

Colocación del mástil (preferentemente de acero galvanizado) entre estas piezas, con un diámetro nominal mínimo de 50 mm y una altura entre 2 y 4 m.

Se colocará la cabeza de captación, y se soldará en su base al cable de la red conductora.

Entre la cabeza de captación y el mástil se soldará una pieza de adaptación.

Posteriormente se conectará la red conductora con la toma de tierra.

El recorrido de la red conductora desde la cabeza de captación hasta la toma de tierra seguirá las condiciones de ejecución establecidas para la misma en el sistema reticular.

Para la instalación con sistema reticular:

Se colocará el cable conductor que será de cobre rígido, siguiendo el diseño de la red, sujeto a cubierta y muros con grapas colocadas a una distancia no mayor de 1 m.

Se realizará la unión entre cables mediante soldadura por sistema de aluminio térmico.

Las curvas que efectúe el cable en su recorrido tendrán un radio mínimo de 20 cm. Y una abertura en ángulo no superior a 60º.

En la base inferior de la red conductora se dispondrá un tubo protector de acero galvanizado.

Posteriormente se conectará la red conductora con la toma de tierra.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Pararrayos de puntas:

Unidad y frecuencia de inspección: el 50% o fracción.

- La conexión con la red conductora, desechándose si es defectuosa o no existe.

- La soldadura de la cabeza de captación a la red conductora.

- La unión entre el mástil y la cabeza de captación, mediante la pieza de adaptación

- El empotramiento a las fábricas de las piezas de fijación.

Red conductora:

Unidad y frecuencia de inspección: inspección visual.

- La fijación y la distancia entre los anclajes.

- Conexiones o empalmes de la red conductora.

Pruebas de servicio:

Resistencia eléctrica podrá ser según NTE-IPP:

Unidad y frecuencia de inspección: 100%.

ARTÍCULO V.20.2.3. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y valoración del pararrayos de punta se realizará por unidad, incluyendo todos sus elementos y piezas especiales de sujeción incluyendo ayudas de albañilería y totalmente terminada.

La red conductora se medirá y valorará por ml. Incluyendo piezas especiales, tubos de protección y ayudas de albañilería. (Medida desde los puntos de captación hasta la puesta a tierra.)

ARTÍCULO V.20.2.4. MANTENIMIENTO

Uso

Al usuario le corresponde la detección visual de anomalías como corrosiones, desprendimientos, corte...de los elementos visibles del conjunto. La consecuencia de estos hechos, al igual que el haber caído algún rayo en el sistema supone la llamada al instalador autorizado.

Conservación

Una vez al año en los meses de verano, es preceptivo que el instalador cualificado compruebe que la resistencia a tierra no supere los 10 ohmios, de lo contrario se modificará o ampliará la toma de tierra.

Cada 4 años y después de cada descarga eléctrica, se realizará una inspección general del sistema, con especial atención a su conservación frente a la corrosión y la firmeza de las fijaciones, y en el caso de la red conductora su conexión a tierra.

Reparación. Reposición

En las instalaciones de protección contra el rayo debe procederse con la máxima urgencia a las reparaciones precisas, ya que un funcionamiento deficiente supondría un riesgo muy superior al que supone su inexistencia.

Todas las operaciones sobre el sistema, de reparación y reposición, tanto las puramente eléctricas como las complementarias de albañilería serán realizadas por personal especializado.

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

1.20 ARTÍCULO V.21. INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

1.3.50. ARTÍCULO V.21.1. INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN INTERIOR

Iluminación general de locales con equipos de incandescencia o de fluorescencia conectados con el circuito correspondiente mediante clemas o regletas de conexión.

ARTÍCULO V.21.1.1. DE LOS COMPONENTES

Productos constituyentes

- Luminarias para lámparas de incandescencia o de fluorescencia y otros tipos de descarga e inducción. Las luminarias podrán ser de varios tipos: empotrable, para adosar, para suspender, con celosía, con difusor continuo, estanca, antideflagrante…

- Accesorios para las lámparas de fluorescencia (reactancia, condensador y cebadores).

- Conductores.

- Lámpara

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

- Luminaria: se indicará

  - La clase fotométrica referida a la clasificación UTE o BZ y DIN.

  - Las iluminancias medias.

  - El rendimiento normalizado.

  - El valor del ángulo de protección, en luminarias abiertas.

  - La lámpara a utilizar (ampolla clara o mateada, reflectora…), así como su número y potencia.

  - Las dimensiones en planta.

  - El tipo de luminaria.

- Lámpara: se indicará la marca de origen, la potencia en vatios, la tensión de alimentación en voltios y el flujo nominal en lúmenes. Además, para las lámparas fluorescentes, se indicarán las condiciones de encendido y color aparente, la temperatura de color en ºK (según el tipo de lámpara), el flujo nominal en lúmenes y el índice de rendimiento de color.

- Accesorios para lámparas de fluorescencia: llevarán grabadas de forma clara e identificables siguientes indicaciones:

Reactancia: marca de origen, modelo, esquema de conexión, potencia nominal, tensión de alimentación, factor de frecuencia y tensión, frecuencia y corriente nominal de alimentación.

Condensador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, capacidad, tensión de alimentación, tensión de ensayo cuando ésta sea mayor que 3 veces la nominal, tipo de corriente para la que está previsto, temperatura máxima de funcionamiento.

Cebador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante. Se indicará el circuito y el tipo de lámpara para las que sea utilizable.

Soporte

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

ARTÍCULO V.21.1.2. DE LA EJECUCIÓN

Preparación

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Fases de ejecución

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectaran tanto la luminaria como sus accesorios, con el circuito correspondiente mediante clemas.

Control y aceptación

La prueba de servicio, para comprobar el funcionamiento del alumbrado, deberá consistir en el accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 1 cada 400 m^2.

- Luminarias, lámparas y número de estas especificadas en proyecto.

- Fijaciones y conexiones

- Se permitirán oscilaciones en la situación de las luminarias de más menos 5 cm.

ARTÍCULO V.21.1.3. MEDICIÓN Y ABONO

Unidad de equipo de luminaria, totalmente terminada incluyendo el equipo de encendido, fijaciones, conexión con clemas y pequeño material. Podrán incluirse la parte proporcional de difusores, celosías o rejillas.

ARTÍCULO V.21.1.4. MANTENIMIENTO

Conservación

Todos los años se limpiará la suciedad y residuos de polución preferentemente en seco, utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie. Para la limpieza de luminarias de aluminio anodizado se utilizarán soluciones jabonosas no alcalinas.

Reparación. Reposición

La reposición de las lámparas de los equipos se efectuará cuando éstas almacenen su vida media mínima. Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.

Todas las lámparas repuestas serán de las mismas características que las reemplazadas.

Durante las fases de realización del mantenimiento, se mantendrán desconectados los interruptores automáticos de seguridad de la instalación.

1.3.51. ARTÍCULO V.21.2. INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA

Alumbrado con lámparas de fluorescencia o incandescencia, diseñado para entrar en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal, en las zonas indicadas en el DB-SI y en el REBT. El aparato podrá ser autónomo o alimentado por fuente central. Cuando sea autónomo, todos sus elementos, tales como la batería, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, están contenidos dentro de la luminaria o junto a ella (es decir, a menos de 1 m).

ARTÍCULO V.21.2.1. DE LOS COMPONENTES

Productos constituyentes

- Luminarias para lámparas de incandescencia o de fluorescencia.

- Lámparas de incandescencia o fluorescencia que aseguren el alumbrado de un local y/o de un difusor con la señalización asociada. En cada aparato de incandescencia existirán dos lámparas como mínimo. En el caso de luminarias de fluorescencia, un aparato podrá comprender una sola lámpara de emergencia, si dispone de varias, cada lámpara debe tener su propio dispositivo convertidor y encenderse en estado de funcionamiento de emergencia sin ayuda de cebador.

- La batería de acumuladores eléctricos o la fuente central debe alimentar las lámparas o parte de ellas. La corriente de entretenimiento de los acumuladores debe ser suficiente para mantenerlos cargados y tal que pueda ser soportada permanentemente por los acumuladores mientras que la temperatura ambiente permanezca inferior a 30 ºC y la tensión de alimentación esté comprendida entre 0,9 y 1,1 veces su valor nominal.

- Equipos de control y unidades de mando: dispositivos de puesta en servicio, recarga y puesta en estado de reposo.

El dispositivo de puesta en estado de reposo puede estar incorporado al aparato o situado a distancia. En ambos casos, el restablecimiento de la tensión de alimentación normal debe provocar automáticamente la puesta en estado de alerta o bien poner en funcionamiento una alarma sonora.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad, que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes, relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o el equipo lleguen a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de

dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

- Luminaria: se indicará

  - Su tensión asignada o la(s) gama(s) de tensiones

  - Su clasificación de acuerdo con las UNE correspondientes

  - Las indicaciones relativas al correcto emplazamiento de las lámparas en un lugar visible.

  - La gama de temperaturas ambiente en el folleto de instrucciones proporcionado por la luminaria.

  - Su flujo luminoso.

- Equipos de control y unidades de mando:

  - Los dispositivos de verificación destinados a simular el fallo de la alimentación nominal, si existen, deben estar claramente marcados.

  - Las características nominales de los fusibles y/o de las lámparas testigo cuando estén equipadas con estos.

  - Los equipos de control para el funcionamiento de las lámparas de alumbrado de emergencia y las unidades de mando incorporadas deben cumplir con las CEI correspondientes.

La batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación:

- Los aparatos autónomos deben estar claramente marcados con las indicaciones para el correcto emplazamiento de la batería, incluyendo el tipo y la tensión asignada de la misma.

- Las baterías de los aparatos autónomos deben estar marcadas, con el año y el mes o el año y la semana de fabricación, así como el método correcto a seguir para su montaje.

Lámpara: se indicará la marca de origen, la potencia en vatios, la tensión de alimentación en voltios y el flujo nominal en lúmenes. Además, para las lámparas

fluorescentes, se indicarán las condiciones de encendido y color aparente, el flujo nominal en lúmenes, la temperatura de color en ºK y el índice de rendimiento de color.

Además se tendrán en cuenta las características contempladas en las UNE correspondientes.

Soporte

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

ARTÍCULO V.21.2.2. DE LA EJECUCIÓN

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Fases de ejecución

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectaran tanto la luminaria como sus accesorios utilizando los aislamientos correspondientes.

Se tendrán en cuenta las especificaciones de la norma UNE correspondientes.

Acabados

El instalador o ingeniero deberá marcar en el espacio reservado en la etiqueta, la fecha de puesta en servicio de la batería.

Control y aceptación

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, reparada la parte de obra afectada.

Prueba de servicio:

- La instalación cumplirá las siguientes condiciones de servicio durante 1 hora, como mínimo a partir del instante en que tenga lugar una caída al 70% de la tensión nominal:

- Proporcionará una iluminancia de 1 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, medida en el eje en pasillos y escaleras, y en todo punto cuando dichos recorridos discurran por espacios distintos a los citados.

- La iluminancia será, como mínimo, de 5 lx en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado.

- La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.

- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

Controles durante la ejecución del cerco: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 1 cada 400 m^2.

- Luminarias, lámparas y número de estas especificadas en proyecto.

- Fijaciones y conexiones

- Se permitirán oscilaciones en la situación de las luminarias de más menos 5 cm.

ARTÍCULO V.21.2.3. MEDICIÓN Y ABONO

Unidad de equipo de alumbrado de emergencia, totalmente terminada, incluyendo las luminarias, lámparas, los equipos de control y unidades de mando, la batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación, fijaciones, conexión con los aislamientos necesarios y pequeño material.

ARTÍCULO V.21.2.4. MANTENIMIENTO

Conservación

Todos los años se limpiará la suciedad y residuos de polución preferentemente en seco, utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie. Para la limpieza de luminarias de aluminio anodizado se utilizarán soluciones jabonosas no alcalinas.

Reparación. Reposición

La reposición de las lámparas de los equipos se efectuará cuando éstas almacenen su duración media mínima.

Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.

Todas las lámparas repuestas serán de las mismas características que las reemplazadas.

Durante las fases de realización del mantenimiento, se mantendrán desconectados los interruptores automáticos de seguridad de la instalación.

1.21 ARTÍCULO V.22. INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES

1.3.52. ARTÍCULO V.22.1. ANTENAS

Instalación de la infraestructura común de Telecomunicaciones, para sistemas colectivos de captación, adaptación y distribución de señales de radiodifusión sonora y de televisión procedentes de emisiones terrestres o de satélite.

ARTÍCULO V.22.1.1. DE LOS COMPONENTES

Productos constituyentes

Equipo de captación.

- Mástil o torre y sus piezas de fijación, generalmente de acero galvanizado.

- Antenas para UHF, radio y satélite, y elementos anexos: soportes, anclajes, riostras. Deberán ser de materiales resistentes a la corrosión o tratados convenientemente a estos efectos.

- Cable coaxial de tipo intemperie y en su defecto protegido adecuadamente.

- Conductor de puesta a tierra desde el mástil.

Equipamiento de cabecera.

- Canalización de enlace.

- Recintos (armario o cuarto) de instalación de telecomunicaciones superior (RITS).

- Equipo amplificador.

- Cajas de distribución.

- Cable coaxial

Red.

- Red de alimentación, red de distribución, red de dispersión y red interior del usuario, con cable coaxial, con conductor central de hilo de cobre, otro exterior con entramado de hilos de cobre, un dieléctrico intercalado entre ambos, y su recubrimiento exterior plastificado (tubo de protección), con registros principales.

- Punto de acceso al usuario. (PAU)

- Toma de usuario, con registros de terminación de red y de toma.

· Registros

Control y aceptación

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

En especial deberán ser sometidos a control de recepción los materiales reflejados en el punto 6 del anexo IV del Real Decreto 279/1999: arquetas de entrada y enlace, conductos, tubos, canaletas y sus accesorios, armarios de enlace registros principales, secundarios y de terminación de la red y toma.

El soporte

Para el equipo de captación, el soporte será todo muro o elemento resistente, situado en cubierta, a la que se pueda anclar mediante piezas de fijación el mástil aplomado, sobre el que se montaran las diferentes antenas (no se recibirá en la impermeabilización de la terraza o su protección)

Para el equipamiento de cabecera, irá adosado o empotrado a un elemento soporte vertical del RITS en todo su contorno.

El resto de la instalación con su red de distribución, cajas de derivación y de toma, su soporte serán los paramentos verticales u horizontales, ya sea discurriendo en superficie, sobre canaletas o galerías en cuyo caso los paramentos estarán totalmente acabados, o empotrados en los que se encontrarán estos a falta de revestimientos.

Compatibilidad

No se permite adosar el equipo de amplificación en los paramentos del cuarto de máquinas del ascensor.

Para mantener la compatibilidad electromagnética de la instalación, se tendrán en cuenta las especificaciones establecidas en el punto 7 del anexo IV del Real Decreto 279/1999, en cuanto a tierra local, interconexiones equipotenciales y apantallamiento y compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de telecomunicaciones.

ARTÍCULO V.22.1.2. DE LA EJECUCIÓN

Preparación

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta.

Al marcar el tendido (replanteo) de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de este con respecto a otras instalaciones.

Fases de ejecución

Se fijará el mástil al elemento resistente de cubierta mediante piezas de fijación y aplomado, se unirán al mismo las antenas con sus elementos de fijación especiales, manteniendo distancia entre antenas no menor de 1 m, y colocando en la parte superior del mástil UHF y debajo FM si existe instalación de radiodifusión (independientes de las antenas parabólicas). La distancia de la última antena por debajo al muro o suelo no será menor de 1 m.

El cable coaxial se tenderá desde la caja de conexión de cada antena y discurriendo por el interior del mástil hasta el punto de entrada al inmueble a través de elemento pasamuros, a partir de aquí discurrirá la canalización de enlace formada por 4 tubos empotrados o superficiales de PVC o acero, fijados mediante grapas separadas

como máximo 1 m. Se ejecutará el registro de enlace en pared. Se realizara conexión de puesta a tierra del mástil.

Ejecutado el RITS, se fijará el equipo de amplificación y distribución que se adosará o empotrará al paramento vertical en todo su contorno, se realizará la instalación eléctrica del recinto para los cuadros de protección y el alumbrado, su toma a tierra, y los sistemas de ventilación ya sea natural directa, forzada o mecánica. Al fondo se fijará el equipo amplificador y se conectará a la caja de distribución mediante cable coaxial y a la red eléctrica interior del edificio. El registro principal se instalará en la base de la misma vertical de la canalización principal, si excepcionalmente no pudiera ser así, se proyectará lo más próximo posible admitiéndose cierta curvatura, en ángulos no mayores de 90º, en los cables para enlazar con la canalización principal.

La canalización principal se ejecutará para edificios en altura empotrada mediante tubos de PVC rígido, galería vertical o canaleta. Si la canalización es horizontal, esta se ejecutará o bien enterrada o empotrada o irá superficial, mediante tubos o galerías en los que se alojarán, exclusivamente redes de telecomunicación.

Se colocarán los registros secundarios que se podrán ejecutar practicando en el muro o pared de la zona comunitaria un hueco, con las paredes del fondo y laterales enlucidas, y en el fondo se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos los elementos de conexión necesarios; quedando cerrado con tapa o puerta de plástico o metálica y con cerco metálico, o bien empotrando en el muro una caja de plástico o metálica, en el caso de canalización principal subterránea los registros secundarios se ejecutarán como arquetas de dimensiones mínimas 40x40x40 cm.

Se ejecutará la red de dispersión a través de tubos o canaletas, hasta llegar a los PAU y a la instalación interior del usuario, que se ejecutará con tubos de material plástico, corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior de la vivienda hasta llegar a las tomas de usuario.

Los tramos de instalación empotrada (verticales u horizontales), la anchura de las rozas no superará el doble de su profundidad, y cuando se dispongan rozas por las dos caras del tabique la distancia entre las mismas será como mínimo de 50 cm.

El cable se doblará en ángulos mayores de 90º.

Para tramos de la instalación mayores de 1,20 m y cambios de sección se intercalarán cajas de registro.

Los tubos-cable coaxial quedarán alojados dentro de la roza ejecutada, y penetrará el tubo de protección 5 mm en el interior de cada caja de derivación, que conectarán mediante el cable coaxial con las cajas de toma.

Las cajas de derivación se instalarán en cajas de registro en lugar fácilmente accesible y protegida de los agentes atmosféricos.

Se procederá a la colocación de los conductores, sirviendo de ayuda la utilización de guías impregnadas de componentes que hagan más fácil su deslizamiento por el interior.

En todos los tubos se dejará instalado un tubo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas de empalme y distribución y a la conexión de mecanismos y equipos.

Acabado

Las antenas quedarán en contacto metálico directo con el mástil.

Se procederá al montaje de equipos y aparatos y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso y enrasadas con el resto de la pared.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Equipo de captación:

Unidad y frecuencia de inspección: una por cada equipo.

- Anclaje y verticalidad del mástil.

- Situación de las antenas en el mástil.

Equipo de amplificación y distribución:

Unidad y frecuencia de inspección: una por cada equipo.

- Sujeción de armario de protección.

- Verificación de existencia de punto de luz y base y clavija para conexión del alimentador.

Unidad y frecuencia de inspección: una por cada equipo o caja.

- Fijación del equipo amplificador y de la caja de distribución.

- Conexión con la caja de distribución.

Canalización de distribución:

Unidad y frecuencia de inspección: una por derivación.

- Comprobación de la existencia de tubo de protección.

Cajas de derivación y de toma:

Unidad y frecuencia de inspección: una por planta.

- Conexiones con el cable coaxial.

- Altura de situación de la caja y adosado al paramento de la tapa.

Pruebas de servicio:

Uso de la instalación:

Unidad y frecuencia de inspección: una por toma, en presencia de instalador.

- Donde se comprueben los niveles de calidad para los servicios de radiodifusión sonora y de televisión establecidos en el Real Decreto 279/1999.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservará de impactos mecánicos, así como del contacto con materiales agresivos, humedad y suciedad.

ARTÍCULO V.22.1.3. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y valoración de la instalación de antenas, se realizara por metro lineal para los cables coaxiales, los tubos protectores, etc. Como longitudes ejecutadas

con igual sección y sin descontar el paso por cajas si existieran y con la parte proporcional de codos o manguitos.

El resto de componentes de la instalación, como antenas, mástil, amplificador, cajas de distribución, derivación, etc. Se medirán y valoraran por unidad (Ud.) completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

ARTÍCULO V.22.1.4. MANTENIMIENTO.

Uso

El usuario desde la azotea u otros puntos que no entrañen peligro deberá realizar inspecciones visuales de los sistemas de captación, para poder detectar problemas de corrosión de torre y mástil; perdida de tensión en los vientos, desprendimiento parcial de antenas, goteras en la base de la torre, etc.

No se podrá modificar la instalación, ni ampliar el número de tomas, sin estudio realizado por técnico competente.

Conservación

Cada 6 meses, realizar por el usuario una inspección visual, y con cualquier anomalía dar aviso al instalador competente, (revisión especial después de vendavales).

El mantenimiento será realizado por instalador competente de empresa responsable.

Cada año, por instalador competente revisar todo el sistema de captación, como reorientación de antenas y parábolas que se hayan desviado, reparación de preamplificadores de antenas terrestres, reparación de conversores de parábolas, sustitución de antenas u otro material dañado, cables, ajuste de la tensión de los vientos y de la presión de las tuercas y tornillos, imprimación de pintura antioxidante y reparación de la impermeabilización de los anclajes del sistema.

Además se comprobará la ganancia de señal en el amplificador, midiendo la señal a la entrada y salida del mismo.

Reparación. Reposición

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

1.3.53. ARTÍCULO V.22.2. TELECOMUNICACIONES POR CABLE

Instalación de la infraestructura común de Telecomunicaciones, destinada a proporcionar el acceso al servicio de telecomunicación por cable, desde la red de alimentación de los diferentes operadores del servicio hasta las tomas de los usuarios.

ARTÍCULO V.22.2.1. DE LOS COMPONENTES

Productos constituyentes

* Red de alimentación.

- Enlace mediante cable:

- Arqueta de entrada y registro de enlace.

- Canalización de enlace hasta recinto principal situado en el recinto de instalaciones de telecomunicaciones inferior (RITI), donde se ubica punto de interconexión.

- Enlace mediante medios radioeléctricos:

- Elementos de captación, situados en cubierta.

- Canalización de enlace hasta el recinto de instalaciones de telecomunicaciones superior (RITS)

- Equipos de recepción y procesado de dichas señales.

- Cables de canalización principal y unión con el RITI, donde se ubica el punto de interconexión en el recinto principal.

* Red de distribución.

- Conjunto de cables (coaxiales) y demás elementos que van desde el registro principal situado en el RITI y, a través de las canalizaciones principal, secundaría e interior de usuario; y apoyándose en los registros secundarios y de terminación de la red, llega hasta los registros de toma de los usuarios.

* Elementos de conexión.

- Punto de distribución final (interconexión)

- Punto de terminación de la red (punto de acceso al usuario) de los servicios de difusión de televisión, el vídeo a la carta y vídeo bajo demanda. Este punto podrá ser, punto de conexión de servicios, una toma de usuario o un punto de conexión de una red privada de usuario.

La infraestructura común para el acceso a los servicios de telecomunicaciones por cable podrá no incluir inicialmente el cableado de la red de distribución, caso de incluirlo se tendrá en cuenta que desde el repartidor de cada operador, en el registro principal, partirá un cable para cada usuario que desee acceder a dicho operador (distribución en estrella).

Todas estas características y limitaciones se completarán con las especificaciones establecidas en el Anexo Artículo III del Real Decreto 279/1999.

Control y aceptación

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

En especial deberán ser sometidos a un control de recepción de materiales para cada caso, aquellos reflejados en el anexo Artículo III y en el punto 6 del anexo IV del Real Decreto 279/1999, arquetas de entrada y enlace, conductos, tubos, canaletas y sus accesorios, armarios de enlace registros principales, secundarios y de terminación de la red y toma.

Soporte

El soporte de la instalación serán todos los paramentos verticales y horizontales desde la red de alimentación hasta el punto de terminación de la misma, ya sea discurriendo en superficie, sobre canaletas o galerías en cuyo caso los paramentos estarán totalmente acabado, o a falta de revestimientos si son empotrados.

Compatibilidad

Para mantener la compatibilidad electromagnética de la instalación, le será de aplicación lo previsto, a este respecto, en el punto 7 del anexo IV del Real Decreto 279/1999, en cuanto a tierra local, interconexiones equipotenciales y apantallamiento y

compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de telecomunicaciones.

Se evitará que los recintos de instalaciones de telecomunicaciones se encuentren en la vertical de canalizaciones o desagües, y se garantizará su protección frente a la humedad.

ARTÍCULO V.22.2.2. DE LA EJECUCIÓN

Preparación

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta.

Fases de ejecución

Se ejecutará la arqueta de entrada, con unas dimensiones mínimas de 800x700x820 mm, dispondrá de dos puntos para el tendido de cables, y en paredes opuestas la entrada de conductos, su tapa será de hormigón o fundición y estará provista de cierre de seguridad, se situará en muro de fachada o medianero según indicación de la compañía.

Se ejecutará la canalización externa hasta el punto de entrada general del inmueble con 2 conductos para TLCA (telecomunicación por cable), protegidos con tubos de PVC rígido de paredes interiores lisas, y fijadas al paramento mediante grapas, separadas 1 m como máximo y penetrando 4 mm en las cajas de empalme. Posteriormente se procederá al tendido de la canalización de enlace, con los registros intermedios que sean precisos (cada 30 m en canalización empotrada o superficial o cada 50 m en subterránea, o en puntos de intersección de dos tramos rectos no alineados), hasta el RITI. Esta canalización de enlace se podrá ejecutar por tubos de PVC rígido o acero, en número igual a los de la canalización externa o bien por canaletas, que alojarán únicamente redes de telecomunicación. En ambos casos podrá instalarse empotrada, en superficie o en canalizaciones subterráneas. En los tramos superficiales, los tubos se fijarán mediante grapas separadas como máximo 1 m. Se ejecutará el registro de enlace ya sea en pared o como arqueta.

Se ejecutará el RITI, donde se fijará la caja del registro principal de TLCA, se fijará a los paramentos horizontales un sistema de escalerillas o canaletas horizontales para el tendido de los cables oportunos, se realizará la instalación eléctrica del recinto para

los cuadros de protección y el alumbrado, su toma a tierra, y los sistemas de ventilación ya sea natural directa, forzada o mecánica. El registro principal, tendrá las dimensiones necesarias para albergar los elementos de derivación que proporcionan las señales a los distintos usuarios, se instalará en la base de la misma vertical de la canalización principal, si excepcionalmente no pudiera ser así, se proyectará lo más próximo posible admitiéndose cierta curvatura en los cables para enlazar con la canalización principal.

Se ejecutará para edificios en altura empotrada mediante tubos de PVC rígido, galería vertical o canaleta (2 para TLCA). Si la canalización es horizontal, esta se ejecutará o bien enterrada o empotrada o irá superficial, mediante tubos o galerías en los que se alojarán, exclusivamente redes de telecomunicación.

En la canalización principal se colocarán los registros secundarios que se podrán ejecutar practicando en el muro o pared de la zona comunitaria un hueco, con las paredes del fondo y laterales enlucidas, y en el fondo se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos de los elementos conexión necesarios; quedando cerrado con tapa o puerta de plástico o metálica y con cerco metálico para garantizar la indeformabilidad del conjunto, o bien empotrando en el muro una caja de plástico o metálica, en el caso de canalización principal subterránea los registros secundarios se ejecutarán como arquetas de dimensiones mínimas 40X40x40 cm.

Se ejecutará la red secundaria a través de tubos o canaletas, hasta llegar a la instalación interior del usuario, que se ejecutará con tubos de material plástico, corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior de la vivienda, uniendo posteriormente los registros de terminación de la red con los distintos registros de toma para los servicios de difusión de televisión, el vídeo a la carta y vídeo bajo demanda.

Se procederá a la colocación de los conductores, sirviendo de ayuda la utilización de pasahilos (guías) impregnados de componentes que hagan más fácil su deslizamiento por el interior.

En todos los tubos se dejará instalado un tubo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas de empalme y distribución y a la conexión de mecanismos y equipos.

En el caso de acceso radioeléctrico del servicio, se ejecutará también la unión entre el RITS (donde llega la señal a través de pasamuros desde el elemento de captación en cubierta) y el RITI desde donde se desarrolla la instalación como se indica anteriormente partiendo desde el registro principal.

Acabado

Se procederá al montaje de equipos y aparatos, y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

* Fijación de canalizaciones y de registros.

* Profundidad de empotramientos.

* Penetración de tubos en las cajas.

* Enrase de tapas con paramentos.

* Situación de los distintos elementos, registros, elementos de conexión...

Pruebas de servicio:

* Prueba de señal de televisión analógica en el punto de terminación de la red:

Unidad y frecuencia de inspección: una por toma, en presencia de instalador.

- Donde se compruebe las características de la misma según punto 4 del anexo Artículo III del Real Decreto 279/1999.

* Uso de la canalización:

Unidad y frecuencia de inspección: 25% de los conductos.

- Existencia de hilo guía.

* Normativa de obligado cumplimiento:

- Infraestructuras comunes en los edificios para el Acceso a los Servicios de Telecomunicación.

- Reglamento regulador de la Infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.

- Normas para la instalación de antenas colectivas de radiodifusión en frecuencia modulada y televisión.

- Instalación de inmuebles de sistemas de distribución de la señal de televisión por cable.

- Distribución de señal de televisión por cable y televisión en circuito cerrado.

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservará de impactos mecánicos, así como del contacto con materiales agresivos, humedad y suciedad.

ARTÍCULO V.22.2.3. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y valoración de la instalación de televisión por cables, se realizará por metro lineal para los cables, los tubos protectores...como longitudes ejecutadas con igual sección, y sin descontar el paso por cajas si existieran, y con la parte proporcional de codos o manguitos.

El resto de componentes de la instalación, como arquetas, registros, tomas de usuario, etc. Se medirán y valoraran por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

ARTÍCULO V.22.2.4. MANTENIMIENTO

Uso

En el caso de la existencia de elementos de captación de señales radioeléctricas, realizar inspecciones visuales de posibles problemas en el sistema de captación, como corrosión, perdida de tensión en los vientos, desprendimiento parcial, etc.

En instalaciones colectivas, mantener limpios y despejados los recintos de la instalación, así como los patinillos y canaladuras previstos para telecomunicaciones, sin que puedan ser utilizados por otros usos diferentes.

Comprobar la buena recepción de las emisoras y canales disponibles. Procurar el buen estado de las tomas de señal.

Conservación

En el caso de existencia de elementos de captación de señales radioeléctricas, cada 6 meses, realizar por el usuario una inspección visual, y con cualquier anomalía dar aviso al instalador competente, (revisión especial después de vendavales) y una revisión anual por personal cualificado de todo el sistema de captación, con atención prioritaria sobre todo lo que implique un riesgo de desprendimiento.

El usuario dará aviso sin fecha definida de cualquier anomalía en el correcto funcionamiento del sistema.

El personal cualificado, comprobará una vez al año, con una revisión general, los niveles de la señal a la salida del recinto principal y en las tomas de usuario correspondientes, y cada 6 meses comprobará la sintonía de los canales, con realización de ajustes y reparaciones pertinentes.

Reparación. Reposición

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

1.3.54. ARTÍCULO V.22.3. TELEFONÍA

Instalación de la infraestructura común de Telecomunicaciones, para permitir el acceso al servicio de telefonía al público, desde la cometida de la compañía suministradora hasta cada toma de los usuarios de teléfono o red digital de servicios integrados (RDSI).

ARTÍCULO V.22.3.1. DE LOS COMPONENTES

Productos constituyentes

Red de alimentación.

- Enlace mediante cable:

- Arqueta de entrada y registro de enlace.

- Canalización de enlace hasta recinto principal situado en el recinto de instalaciones de telecomunicaciones inferior (RITI), donde se ubica punto de interconexión.

- Enlace mediante medios radioeléctricos:

- Elementos de captación, situados en cubierta.

- Canalización de enlace hasta el recinto de instalaciones de telecomunicaciones superior (RITS)

- Equipos de recepción y procesado de dichas señales.

- Cables de canalización principal y unión con el RITI, donde se ubica el punto de interconexión en el recinto principal.

Red de distribución.

- Conjunto de cables multipares (pares sueltos hasta 25) desde el punto de interconexión en el RITI hasta los registros secundarios. Dichos cables estarán cubiertos por una cinta de aluminio lisa y una capa continua de plástico de características ignífugas, cuando la red de distribución se considera exterior, la cubierta de los cables será una cinta de aluminio-copolímero de etileno y una capa continua de polietileno colocada por extrusión para formar un conjunto totalmente estanco.

Red de dispersión.

- Conjunto de pares individuales (cables de acometida interior) y demás elementos que parten de los registros secundarios o punto de distribución hasta los puntos de acceso al usuario (PAU), en los registros de terminación de la red para TB+RSDI (telefonía básica + líneas RDSI). Serán uno o dos pares cuya cubierta estará formada por una capa continua de características ignífugas. En el caso que la red de dispersión sea exterior la cubierta estará formada por una malla de alambre de acero, colocada entre dos capas de plástico de características ignífugas.

Red interior de usuario.

- Cables desde los PAU hasta las bases de acceso de terminal situados en los registros de toma. Serán uno o dos pares cuya cubierta estará formada por una capa continua de características ignífugas. Cada par estará formado por conductores de cobre

electrolítico puro de calibre no inferior a 0,50 mm de diámetro, aislado por una capa continua de plástico coloreada según código de colores, para viviendas unifamiliares esta capa será de polietileno.

· Elementos de conexión: puntos de interconexión, de distribución, de acceso al usuario y bases de acceso terminal.

· Regletas de conexión.

Todas estas características y limitaciones se completarán con las especificaciones establecidas en el Anexo Artículo II del Real Decreto 279/1999, al igual que los requisitos técnicos relativos a las ICT para la conexión de una red digital de servicios integrados (RDSI) en el caso que esta exista.

Control y aceptación

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

En especial deberán ser sometidos a un control de recepción de materiales para cada caso, aquellos reflejados en el anexo Artículo II y en el punto 6 del anexo IV del Real Decreto 279/1999, arquetas de entrada y enlace, conductos, tubos, canaletas y sus accesorios, armarios de enlace registros principales, secundarios y de terminación de la red y toma.

Soporte

El soporte de la instalación serán todos los paramentos verticales y horizontales desde la red de alimentación hasta el punto de terminación de la misma, ya sea discurriendo en superficie, sobre canaletas o galerías en cuyo caso los paramentos estarán totalmente acabados, o a falta de revestimientos si son empotrados.

Compatibilidad

Para mantener la compatibilidad electromagnética de la instalación, se tendrán en cuenta las especificaciones establecidas en el punto 8, Anexo Artículo II del Real Decreto 279/1999, en cuanto a accesos y cableado, interconexiones potenciales y apantallamiento, descargas atmosféricas, conexiones de una RSDI con otros servicios y

lo establecido en punto 7 del anexo IV del mismo decreto, en cuanto a tierra local, interconexiones equipotenciales y apantallamiento y compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de telecomunicaciones.

ARTÍCULO V.22.3.2. DE LA EJECUCIÓN

Preparación

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta.

Fases de ejecución

Se ejecutará la arqueta de entrada, con unas dimensiones mínimas de 800x700x820 mm, dispondrá de dos puntos para el tendido de cables, y en paredes opuestas la entrada de conductos, su tapa será de hormigón o fundición y estará provista de cierre de seguridad, se situará en muro de fachada o medianero según indicación de la compañía.

Se ejecutará la canalización externa hasta el punto de entrada general del inmueble con 4 conductos para TB+1 conducto para RDSI, protegidos con tubos de PVC rígido de paredes interiores lisas, y fijadas al paramento mediante grapas, separadas 1 m como máximo y penetrando 4 mm en las cajas de empalme. Posteriormente se procederá al tendido de la canalización de enlace, con los registros intermedios que sean precisos (cada 30 m en canalización empotrada o superficial o cada 50 m en subterránea, o en puntos de intersección de dos tramos rectos no alineados), hasta el RITI. Esta canalización de enlace se podrá ejecutar por tubos de PVC rígido o acero, en número igual a los de la canalización externa o bien por canaletas, que alojarán únicamente redes de telecomunicación. En ambos casos podrá instalarse empotradas, en superficie o en canalizaciones subterráneas, en los tramos superficiales, los tubos se fijarán mediante grapas separadas como máximo 1 m. Se ejecutará el registro de enlace ya sea en pared o como arqueta.

Ejecutado el RITI, se fijará la caja del registro principal de TB+RDSI, y a los paramentos horizontales un sistema de escalerillas o canaletas horizontales para el tendido de los cables oportunos, se realizará la instalación eléctrica del recinto para los cuadros de protección y el alumbrado, su toma a tierra, y los sistemas de ventilación ya sea natural directa, forzada o mecánica. El registro principal, se ejecutará con las

dimensiones adecuadas para alojar las regletas del punto de interconexión, así como la colocación de las guías y soportes necesarios para el encaminamiento de cables y puentes, se instalará en la base de la misma vertical de la canalización principal, si excepcionalmente no pudiera ser así, se proyectará lo más próximo posible admitiéndose cierta curvatura en los cables para enlazar con la canalización principal.

La canalización principal se ejecutará para edificios en altura empotrada mediante tubos de PVC rígido, galería vertical o canaleta (1 para TB+RDSI). Si la canalización es horizontal, esta se ejecutará o bien enterrada o empotrada o irá superficial, mediante tubos o galerías en los que se alojarán, exclusivamente redes de telecomunicación.

Se colocarán los registros secundarios que se podrán ejecutar practicando en el muro o pared de la zona comunitaria un hueco, con las paredes del fondo y laterales enlucidas, y en el fondo se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos los elementos de conexión necesarios; quedando cerrado con tapa o puerta de plástico o metálica y con cerco metálico, o bien empotrando en el muro una caja de plástico o metálica, en el caso de canalización principal subterránea los registros secundarios se ejecutarán como arquetas de dimensiones mínimas 40x40x40 cm.

Se ejecutará la red de dispersión a través de tubos o canaletas, hasta llegar a los PAU y a la instalación interior del usuario, que se ejecutará con tubos de material plástico, corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior de la vivienda; hasta llegar a los puntos de interconexión, de distribución, de acceso al usuario y bases de acceso terminal.

Se procederá a la colocación de los conductores, sirviendo de ayuda la utilización de pasahilos (guías) impregnados de componentes que hagan más fácil su deslizamiento por el interior.

En todos los tubos se dejará instalado un tubo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas de empalme y distribución y a la conexión de mecanismos y equipos.

En el caso de acceso radioeléctrico del servicio, se ejecutará también la unión entre las RITS (donde llega la señal a través de pasamuros desde el elemento de

captación en cubierta) y RITI desde donde se desarrolla la instalación como se indica anteriormente partiendo desde el registro principal.

Acabado

Se procederá al montaje de equipos y aparatos, y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Fijación de canalizaciones y de registros.

Profundidad de empotramientos.

Penetración de tubos en las cajas.

Enrase de tapas con paramentos.

Situación de los distintos elementos, registros, elementos de conexión.

Pruebas de servicio:

Requisitos eléctricos:

Unidad y frecuencia de inspección: una por toma, en presencia de instalador.

- Según punto 6 anexo Artículo II del Real Decreto 279/1999.

Uso de la canalización:

Unidad y frecuencia de inspección: 25% de los conductos.

- Existencia de hilo guía.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservará de impactos mecánicos, así como del contacto con materiales agresivos, humedad y suciedad.

ARTÍCULO V.22.3.3. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y valoración de la instalación de telefonía, se realizará por metro lineal para los cables, los tubos protectores como longitudes ejecutadas con igual sección y sin descontar el paso por cajas si existieran, y con la parte proporcional de codos o manguitos y accesorios.

El resto de componentes de la instalación, como arquetas, registros, tomas de usuario, etc. se medirán y valoraran por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

ARTÍCULO V.22.3.4. MANTENIMIENTO

Uso

En el caso de la existencia de elementos de captación de señales radioeléctricas, realizar inspecciones visuales de posibles problemas en el sistema de captación, como corrosión, perdida de tensión en los vientos, desprendimiento parcial etc.

En instalaciones colectivas, mantener limpios y despejados los recintos de la instalación, así como los patinillos y canaladuras previstos para telecomunicaciones, sin que puedan ser utilizados por otros usos diferentes.

Comprobar la buena comunicación entre interlocutores y procurar el buen estado de las tomas de señal. Ante cualquier anomalía dar aviso al operador del que se depende, descartando el problema en la línea con la central o en el punto de terminación de la red, solicitar los servicios de personal cualificado para la red interior y sus terminales.

Conservación

En el caso de existencia de elementos de captación de señales radioeléctricas, cada 6 meses, realizar por el usuario una inspección visual, y con cualquier anomalía dar aviso al instalador competente (revisión especial después de vendavales) y una revisión anual por personal cualificado de todo el sistema de captación, con atención prioritaria sobre todo lo que implique un riesgo de desprendimiento.

El usuario dará aviso de cualquier anomalía en el correcto funcionamiento del sistema.

El personal cualificado, deberá realizar una revisión anual general de la instalación tanto de las redes comunes como de la red interior.

Reparación. Reposición

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

1.22 ARTÍCULO V.23. IMPERMEABILIZACIONES

Materiales o productos que tienen propiedades protectoras contra el paso del agua y la formación de humedades interiores.

Estos materiales pueden ser imprimadores o pinturas, para mejorar la adherencia del material impermeabilizante con el soporte o por si mismos, láminas y placas.

ARTÍCULO V.23:1. DE LOS COMPONENTES

Productos constituyentes

· Imprimadores:

Podrán ser bituminosos (emulsiones asfálticas o pinturas bituminosas de imprimación), polímeros sintéticos (poliuretanos, epoxi-poliuretano, epoxi-silicona, acrílicos, emulsiones de estireno-butidieno, epoxi-betún, poliester...) o alquitrán-brea (alquitrán con resinas sintéticas...).

· Láminas:

Podrán ser láminas bituminosas (de oxiasfalto, de oxiasfalto modificado, de betún modificado, láminas extruídas de betún modificado con polímeros, láminas de betún modificado con plastómeros, placas asfálticas, láminas de alquitrán modificado con polímeros), plásticas (policloruro de vinilo, polietileno de alta densidad, polietileno clorado, polietileno clorosulfonado) o de cauchos (butilo, etileno propileno dieno monómero, cloropreno...).

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Los imprimadores deberán llevar en el envase del producto sus incompatibilidades y el intervalo de temperaturas en el que debe ser aplicado. En la recepción del material debe controlarse que toda la partida suministrada sea del mismo tipo. Si durante el almacenamiento las emulsiones asfálticas se sedimentan, deben poder adquirir su condición primitiva mediante agitación moderada.

Las láminas y el material bituminoso deberán llevar, en la recepción en obra, una etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el fabricante, las dimensiones y el peso neto por metro cuadrado. Dispondrán de SELLO INCE-AENOR y de homologación MICT.

Ensayos (según normas UNE):

· Cada suministro y tipo.

· Identificación y composición de las membranas, dimensiones y masa por unidad de área, resistencia al calor y pérdida por calentamiento, doblado y desdoblado, resistencia a la tracción y alargamiento de rotura, estabilidad dimensional, composición cuantitativa y envejecimiento artificial acelerado.

· En plásticos celulares destinados a la impermeabilización de cerramientos verticales, horizontales y de cubiertas: dimensiones y tolerancias y densidad aparente cada 1.000 m^2 de superficie o fracción.

Si el producto posee un Distintivo de Calidad homologado por el Ministerio de Fomento, la dirección facultativa puede simplificar la recepción, reduciéndola a la identificación del material cuando éste llegue a obra.

Soporte

El soporte deberá tener una estabilidad dimensional para que no se produzcan grietas, debe ser compatible con la impermeabilización a utilizar y con la pendiente adecuada.

El soporte deberá estar limpio, seco y exento de roturas, fisuras, resaltes u oquedades

Compatibilidad

Deberá utilizarse una capa separadora cuando puedan existir alteraciones de los paneles de aislamiento al instalar las membranas impermeabilizantes o al instalarse los

impermeabilizantes sobre un soporte incompatible. Podrán ser fieltros de fibra de vidrio o de poliéster, láminas de PVC con fieltro de poliéster, etc.

No deberán utilizarse en la misma membrana, materiales a base de betunes asfálticos y másticos de alquitrán modificado, oxiasfalto o láminas de oxiasfalto con láminas de betún plastómero que no sean específicamente compatibles con aquellas.

Se evitará el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y betunes asfálticos (emulsiones, láminas, aislamientos con asfaltos o restos de anteriores impermeabilizaciones asfálticas), salvo que el PVC esté especialmente formulado para ser compatible con el asfalto.

Se evitará el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y las espumas rígidas de poliestireno (expandido o extruído), así como el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y las espumas rígidas de poliuretano (en paneles o proyectado).

Se evitará el contacto de las láminas impermeabilizantes bituminosas, de plásticos o de caucho, con petróleos, aceites, grasas, disolventes en general y especialmente con sus disolventes específicos.

ARTÍCULO V.23.2. DE LA EJECUCIÓN

Preparación

Se seguirán las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación y colocación de los impermeabilizantes.

No deben realizarse trabajos de impermeabilización cuando las condiciones climatológicas puedan resultar perjudiciales, en particular cuando esté nevando o el soporte esté mojado o cuando sople viento fuerte. Tampoco deben realizarse trabajos cuando la temperatura no sea la adecuada para la correcta utilización de cada material.

Fases de ejecución

En cubiertas, siempre que sea posible, la membrana impermeable debe independizarse del soporte y de la protección. Sólo debe utilizarse la adherencia total de la membrana cuando no sea posible garantizar su permanencia en la cubierta ya sea frente a succiones del viento o cuando las pendientes son superiores al 5%; si la pendiente es superior al 15% se utilizará el sistema clavado.

Cuando se precise una resistencia a punzonamiento se emplearán láminas armadas, estas aumentan la sensibilidad térmica de las láminas, por lo que es recomendable para especiales riesgos de punzonamiento recurrir a capas protectoras antipunzonantes en lugar de armar mucho las láminas.

Las láminas de PVC sin refuerzo deben llevar una fijación perimetral al objeto de contener las variaciones dimensionales que sufre este material.

Las láminas de PVC en cubiertas deberán instalarse con pendientes del 2% y se evitará que elementos sobresalientes detengan el curso del agua hacia el sumidero. Sólo podrán admitirse cubiertas con pendiente 0%, en sistemas de impermeabilización con membranas de PVC constituidos por láminas cuya resistencia a la migración de plastificante sea igual o inferior al 2% y que además sean especialmente resistentes a los microorganismos y al ataque y perforación de las raíces.

En la instalación de láminas prefabricadas de caucho no se hará uso de la llama, las juntas irán contrapeadas, con un ancho inferior a 6 mm y empleando fijaciones mecánicas.

Acabados

El aislamiento irá protegido con los materiales necesarios para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se hará de tal manera que este quede firme y lo haga duradero.

Control y aceptación

Se verificarán las soldaduras y uniones de las láminas.

ARTÍCULO V.23.3. MEDICIÓN Y ABONO

Metro cuadrado de material impermeabilizante totalmente colocado, incluso limpieza previa del soporte, imprimación, mermas y solapos.

ARTÍCULO V.23.4. MANTENIMIENTO

Uso

No se colocarán elementos que perforen la impermeabilización, como antenas, mástiles, aparatos de aire acondicionado, etc.

Conservación

Se eliminará cualquier tipo de vegetación y de los materiales acumulados por el viento.

En cubiertas, se retirarán, periódicamente, los sedimentos que puedan formarse por retenciones ocasionales de agua.

Se conservarán en buen estado los elementos de albañilería relacionados con el sistema de estanquidad.

Se comprobará la fijación de la impermeabilización al soporte en cubiertas sin protección pesada.

Los daños producidos por cualquier causa, se repararán inmediatamente.

Si el material de protección resultara dañado como consecuencia de circunstancias imprevistas y se produjeran filtraciones, o se estancara el agua de lluvia, deberán repararse inmediatamente los desperfectos.

Reparación. Reposición

Las reparaciones deberán realizarse por personal especializado.

1.23 ARTÍCULO V.24. AISLAMIENTO TERMOACÚSTICO

Materiales que por sus propiedades sirven para impedir o retardar la propagación del calor, frío, y/o ruidos.

El aislamiento puede ser, por lo tanto, térmico, acústico o termoacústico.

Para ello se pueden utilizar diferentes elementos rígidos, semirrígidos o flexibles, granulares, pulverulentos o pastosos. Así se pueden distinguir las coquillas (aislamiento de conductos), las planchas rígidas o semirrígidas, las mantas flexibles y los rellenos.

ARTÍCULO V.24.1. DE LOS COMPONENTES

Productos constituyentes

· Elemento para el aislamiento:

Los materiales para el aislamiento se pueden diferenciar por su forma de presentación. A estos efectos de considera los aislantes rígidos (poliestireno expandido, vidrio celular, lanas de vidrio revestidas con una o dos láminas de otro material,etc.);

coquillas, semirrígidos y flexibles (lanas de vidrio aglomerado con material sintético, lanas de roca aglomerada con material industrial, poliuretano, polietileno, etc.); granulares o pulverulentos (agregados de escoria, arcilla expandida, diatomeas, perlita expandida, etc.); y finalmente los pastosos que se conforman en obra, adoptando este aspecto en primer lugar para pasar posteriormente a tener las características de rígido o semirrígido (espuma de poliuretano hecha in situ, espumas elastoméricas, hormigones celulares, hormigones de escoria expandida, etc.).

· Fijación:

Cuando se requieran, las fijaciones de los elementos para el aislamiento serán según aconseje el fabricante. Para ello se podrá utilizar un material de agarre (adhesivos o colas de contacto o de presión, pegamentos térmicos, etc.) o sujeciones (fleje de aluminio, perfiles laterales, clavos inoxidables con cabeza de plástico, cintas adhesivas, etc.).

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

· Etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el tipo y los espesores.

· Los materiales que vengan avalados por Sellos o Marcas de Calidad deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en el DB-HE del CTE, por lo que podrá realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

· Las unidades de inspección estarán formadas por materiales aislantes del mismo tipo y proceso de fabricación, con el mismo espesor en el caso de los que tengan forma de placa o manta.

· Las fibras minerales llevarán SELLO INCE y ASTM-C-167 indicando sus características dimensionales y su densidad aparente. Los plásticos celulares (poliestireno, poliuretano, etc.) llevarán SELLO INCE.

- Ensayos (según normas UNE):

Para fibras minerales: conductividad térmica.

Para plásticos celulares: dimensiones, tolerancias y densidad aparente con carácter general según las normas UNE correspondientes. Cuando se empleen como aislamiento térmico de suelos y en el caso de cubiertas transitables, se determinará su resistencia a compresión y conductividad térmica según las normas UNE.

Los hormigones celulares espumosos requerirán SELLO-INCE indicando su densidad en seco. Para determinar la resistencia a compresión y la conductividad térmica se emplearán los ensayos correspondientes especificados en las normas ASTM e ISO correspondientes.

Estas características se determinarán cada 1.000 m^2 de superficie o fracción, en coquillas cada 100 m o fracción y en hormigones celulares espumosos cada 500 m^2 o fracción.

Soporte

Estarán terminados los paramentos de aplicación.

El soporte deberá estar limpio, seco y exento de roturas, fisuras, resaltes u oquedades.

Compatibilidad

Las espumas rígidas en contacto con la acción prolongada de las algunas radiaciones solares, conducen a la fragilidad de la estructura del material expandido.

Deberá utilizarse una capa separadora cuando puedan existir alteraciones de los paneles de aislamiento al instalar las membranas impermeabilizantes. Podrán ser fieltros de fibra de vidrio o de poliéster.

ARTÍCULO V.24.2. DE LA EJECUCIÓN

Preparación

Se seguirán las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación y colocación de los materiales.

Los materiales deberán llegar a la obra, embalados y protegidos.

Fases de ejecución

El aislamiento debe cubrir toda la superficie a aislar y no presentará huecos, grietas, o descuelgues y tendrá un espesor uniforme.

Deberán quedar garantizadas la continuidad del aislamiento y la ausencia de puentes térmicos y/o acústicos, para ello se utilizarán las juntas o selladores y se seguirán las instrucciones del fabricante o especificaciones de proyecto.

En la colocación de coquillas se tendrá en cuenta:

· En tuberías y equipos situados a la intemperie, las juntas verticales se sellarán convenientemente.

· El aislamiento térmico de redes enterradas deberá protegerse de la humedad y de las corrientes de agua subterráneas o escorrentías.

· Las válvulas, bridas y accesorios se aislarán preferentemente con casquetes aislantes desmontables de varias piezas, con espacio suficiente para que al quitarlos se puedan desmontar aquellas.

Acabados

El aislamiento irá protegido con los materiales necesarios para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se hará de tal manera que este quede firme y lo haga duradero.

Control y aceptación

Deberá comprobarse la correcta colocación del aislamiento térmico, su continuidad y la inexistencia de puentes térmicos en capialzados, frentes de forjado y soportes, según las especificaciones de proyecto o director de obra.

Se comprobará la ventilación de la cámara de aire su la hubiera.

ARTÍCULO V.24.3. MEDICIÓN Y ABONO

Metro cuadrado de planchas o paneles totalmente colocados, incluyendo sellado de las fijaciones en el soporte, en el caso que sean necesarias.

Metro cúbico de rellenos o proyecciones.

Metro lineal de coquillas.

ARTÍCULO V.24.4. MANTENIMIENTO

Uso

Se comprobará el correcto estado del aislamiento y su protección exterior en el caso de coquillas para la calefacción, burletes de aislamiento de puertas y ventanas y cajoneras de persianas.

Conservación

No se someterán a esfuerzos para los que no han sido previstos.

Los daños producidos por cualquier causa, se repararán inmediatamente.

Reparación. Reposición

Deberán se sustituidos por otros del mismo tipo el caso de rotura o falta de eficacia.

1.24 ARTÍCULO V.25. INSTALACIÓN DE SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS PARA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

Instalaciones solares térmicas para producción de agua caliente sanitaria. Se consideran las siguientes clases de instalaciones: Sistemas solares de calentamiento prefabricados, y sistemas solares de calentamiento a medida o por elementos.

ARTÍCULO V.25.1. DE LOS COMPONENTES

- Captadores solares.
- Acumuladores.
- Intercambiadores de calor.
- Bombas de circulación.
- Tuberías.
- Válvulas.
- Vasos de expansión.
- Aislamientos.
- Purga de aire.
- Sistema de llenado.
- Sistema eléctrico y de control.

- Sistema de monitorización.

- Equipos de medida.

Control y aceptación.

Los materiales de la instalación deben soportar las máximas temperaturas y presiones que puedan alcanzarse.

Todos los componentes y materiales cumplirán lo dispuesto en el Reglamento de Aparatos a Presión que les sea de aplicación.

Cuando sea imprescindible utilizar en el mismo circuito, materiales diferentes, especialmente cobre y acero, en ningún caso estarán en contacto, debiendo situar entre ambos juntas o manguitos dieléctricos. En todos los casos es aconsejable prever la protección catódica del acero.

Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad.

Se tendrán en cuenta las especificaciones dadas por el fabricante de cada uno de los componentes.

ARTÍCULO V.25.2. DE LA EJECUCIÓN

Preparación

El suministrador deberá comprobar que el edificio reúne las condiciones necesarias para soportar la instalación, indicándolo expresamente en la documentación.

El suministrador será responsable de la vigilancia de sus materiales durante el almacenaje y el montaje, hasta la recepción provisional.

Las aperturas de conexión de todos los aparatos y máquinas deberán estar convenientemente protegidas durante el transporte, el almacenamiento y el montaje, hasta tanto no se proceda a su unión, por medio de elementos de taponamiento de forma y resistencia adecuada para evitar la entrada de cuerpos extraños y suciedades dentro del aparato.

Fases de ejecución.

- Montaje de estructura soporte y captadores.

Los captadores solares deberán poseer la certificación emitida por un organismo competente en la materia o por un laboratorio de ensayos según lo regulado en el RD 891/1980, sobre homologación de captadores solares y la Orden de 28 de julio de 1980 por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de captadores solares, así como la orden ITC/71/2007 que la modificó parcialmente.

Los captadores se dispondrán en filas constituidas, preferentemente, por el mismo número de elementos. Las filas de captadores pueden conectarse entre sí en paralelo, en serio o en serie-paralelo. En el caso de que la aplicación sea de A.C.S no deben conectarse más de dos captadores en serie.

Se dispondrá de un sistema para asegurar igual recorrido hidráulico en todas las baterías de captadores.

Si el sistema posee una estructura soporte que es montada normalmente al exterior, el fabricante deberá especificar los valores máximos de carga de nieve y velocidad media del viento.

Si los captadores son instalados en los tejados de edificios, deberá asegurarse la estanqueidad en los puntos de anclaje.

La instalación permitirá el acceso a los captadores de forma que su desmontaje sea posible en caso de rotura, pudiendo desmontar cada captador con el mínimo de actuaciones sobre los demás.

Las tuberías flexibles se conectarán a los captadores utilizando accesorios para mangueras flexibles.

El suministrador evitará que los captadores queden expuestos al sol por periodos prolongados durante el montaje. Durante el tiempo previo al arranque de la instalación, si se prevé que éste pueda prolongarse, el suministrador procederá a tapar los captadores.

- Montaje del acumulador e intercambiador.

Los acumuladores para A.C.S y las partes de acumuladores combinados que estén en contacto con agua potable, deberán cumplir los requisitos de UNE EN 12897.

Preferentemente los acumuladores serán de configuración vertical y se ubicarán en zonas interiores. Para aplicaciones combinadas con acumulación centralizada es

obligatoria la configuración vertical del depósito, debiéndose cumplir además que la relación altura/diámetro del mismo sea mayor de dos.

En caso de que el acumulador esté conectado directamente con la red de distribución de agua caliente sanitaria, deberá ubicarse un termómetro visible para el usuario. El sistema deberá ser capaz de elevar la temperatura del acumulador a 60 ºC y hasta 70ºC con objeto de prevenir la legionelosis.

La estructura soporte para depósitos y su fijación se realizará según la normativa vigente y teniendo en cuenta el diseño estructural del edificio.

El intercambiador debe ser accesible para operaciones de sustitución o reparación.

- Montaje de bomba.

El diámetro de las tuberías de acoplamiento no podrá ser nunca inferior al diámetro de la boca de aspiración de la bomba.

La conexión de las tuberías a las bombas no podrá provocar esfuerzos recíprocos (se utilizarán manguitos antivibratorios cuando la potencia de accionamiento sea superior a 700W).

Todas las bombas estarán dotadas de tomas para la medición de presiones en aspiración e impulsión.

- Montaje de tuberías y accesorios.

Antes del montaje deberá comprobarse que las tuberías no estén rotas, fisuradas, dobladas, aplastadas, oxidadas o de cualquier manera dañadas.

Se almacenarán en lugares donde estén protegidas contra los agentes atmosféricos. Las piezas especiales, manguitos, gomas de estanqueidad, etc. se guardarán en locales cerrados.

Las tuberías discurrirán siempre por debajo de canalizaciones eléctricas que crucen o corran paralelamente. Las tuberías no se instalarán nunca encima de equipos eléctricos como cuadros o motores.

No se permitirá la instalación de tuberías en huecos y salas de máquinas de ascensores, centros de transformación, chimeneas y conductos de climatización o ventilación.

Las conexiones de las tuberías a los componentes se realizarán de forma que no se transmitan esfuerzos mecánicos. Las conexiones de componentes al circuito deben ser fácilmente desmontables por bridas o racores, con el fin de facilitar su sustitución o reparación.

Las uniones de tuberías de acero podrán ser por soldadura o roscadas. Las uniones de valvulería y equipos podrán ser roscadas hasta 2", para diámetros superiores se realizarán las uniones por bridas. En ningún caso se permitirán ningún tipo de soldadura en tuberías galvanizadas.

Las uniones de tuberías de cobre se realizarán mediante manguitos soldados por capilaridad.

- Montaje de aislamiento.

El aislamiento no podrá quedar interrumpido al atravesar elementos estructurales del edificio.

El manguito pasamuros deberá tener las dimensiones suficientes para que pase la conducción con su aislamiento, con una holgura máxima de 3 cm.

Tampoco se permitirá la interrupción del aislamiento térmico en los soportes de las conducciones, que podrán estar o no completamente envueltos por el material aislante.

El puente térmico constituido por el mismo soporte deberá quedar interrumpido por la interposición de un material elástico (goma, fieltro, etc.) entre el mismo y la conducción.

Después de la instalación del aislamiento térmico, los instrumentos de control y medida, así como válvulas de desagües, volante, etc., deberán quedar visibles y accesibles.

Las franjas y flechas que distinguen el tipo de fluido transportado en el interior de las conducciones, se pintarán o se pegarán sobre la superficie exterior del aislamiento o de su protección.

- Montaje de contadores.

Se instalarán siempre entre dos válvulas de corte para facilitar su desmontaje. El suministrador deberá prever algún sistema (by-pass o carrete de tubería) que permita

el funcionamiento de la instalación aunque el contador sea desmontado para calibración o mantenimiento.

En cualquier caso, no habrá ningún obstáculo hidráulico a una distancia igual, al menos, diez veces el diámetro de la tubería antes y cinco veces después del contador.

Cuando el agua pueda arrastrar partículas sólidas en suspensión, se instalará un filtro de malla fina antes del contador, del tamiz adecuado.

- Montaje de instalaciones por circulación natural.

Los cambios de dirección en el circuito primario se realizarán con curvas con un radio mínimo de tres veces el diámetro del tubo.

Se cuidará de mantener rigurosamente la sección interior de paso de las tuberías, evitando aplastamientos durante el montaje.

Se permite reducir el aislamiento de la tubería de retorno, para facilitar el efecto termosifón.

Pruebas

El suministrador entregará al usuario un documento en el que conste el suministro de componentes, materiales y manuales de uso y mantenimiento de la instalación.

Las pruebas a realizar por el instalador serán, como mínimo, las siguientes:

- Llenado, funcionamiento y puesta en marcha del sistema.
- Se probarán hidrostáticamente los equipos y el circuito de energía auxiliar.
- Se comprobará que las válvulas de seguridad funcionan y que las tuberías de descarga de las mismas no está obturadas y están en conexión con la atmósfera. La prueba se realizará incrementando hasta un valor de 1,1 veces el de tarado y comprobando que se produce la apertura de la válvula.
- Se comprobará la correcta actuación de las válvulas de corte, llenado, vaciado y purga de la instalación.

- Se comprobará que alimentando eléctricamente las bombas del circuito, entran en funcionamiento y el incremento de presión indicado por los manómetros se corresponde en la curva con el caudal del diseño del circuito.

- Se comprobará la actuación del sistema de control y el comportamiento global de la instalación realizando una prueba de funcionamiento diario, consistente en verificar, que, en un día claro, las bombas arrancan por la mañana, en un tiempo prudencial, y paran al atardecer, detectándose en el depósito saltos de temperatura significativos.

ARTÍCULO V.25.3. MEDICIÓN Y ABONO

Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.

El resto de componentes de la instalación, como captadores, acumuladores, bombas, sistema de control y medida, etc., se medirán y valorarán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

ARTÍCULO V.25.4. MANTENIMIENTO

El mantenimiento de este tipo de instalación se realizará de acuerdo a lo establecido en el apartado 4 del DB-HE 4, del CTE; en el que se definen dos escalones de actuación:

- Plan de vigilancia. Es un plan de observación simple de los parámetros funcionales principales para verificar el correcto funcionamiento de la instalación, y tendrá el alcance descrito en la tabla 4.1, del apartado 4 del DB-HE 4, del CTE.

- Plan de mantenimiento preventivo.

  El mantenimiento implicará, como mínimo, una revisión anual de la instalación para instalaciones con superficie de captación inferior a 20 m^2 y una revisión cada seis meses para instalaciones con superficie de captación superior a 20 m^2.

  El plan de mantenimiento debe realizarse por personal técnico competente que conozca la tecnología solar térmica y las instalaciones mecánicas en general. La

instalación tendrá un libro de mantenimiento en el que se reflejen todas las operaciones realizadas así como el mantenimiento correctivo.

El mantenimiento ha de incluir todas las operaciones de mantenimiento y sustitución de elementos fungibles o desgastados por el uso, necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil.

Las operaciones de mantenimiento que deben realizarse en las instalaciones de energía solar térmica para producción de agua caliente estarán a lo dispuesto en las tablas 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6 y 4.7 del apartado 4 del DB-HE 4, del CTE.

1.25 ARTÍCULO V.26. RED VERTICAL DE SANEAMIENTO

Se refiere el presente artículo a la red de evacuación de aguas pluviales y residuos desde los puntos donde se recogen, hasta la acometida de la red de alcantarillado, fosa séptica, pozo de filtración o equipo de depuración, así como a estos medios de evacuación.

Las condiciones de ejecución, condiciones funcionales de los materiales y equipos industriales, control de la ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento son las establecidas en las normas:

- CTE DB HS HIGIENE Y SALUBRIDAD, sección HS 5

DOCUMENTO 4.

MEDICIONES

Presupuesto parcial nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº	Ud	Descripción	Medición

1.1.- PREVIOS

1.1.1 M² Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 30 cm; y carga a camión.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.
Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Total m² .....: 10.541,000

1.2.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.2.1.- ZAPATAS

1.2.1.1 M³ Excavación de pozos para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y acopio en los bordes de la excavación.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.
Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Acopio de los materiales excavados en los bordes de la excavación.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

Cimentación estructural…	Uds.	Longitud	Anchura	Grosor	Parcial	Subtotal
Zapata-Rectangular 2100 x 1400 x 800 mm2 N56 (TIPO 3)						
Zapata-Rectangular 2100 x 1400 x 800 mm2 N56 (TIPO 3)	1	2,100	1,400	0,800	2,352	
Zapata-Rectangular 2100 x 1400 x 800 mm2 N56 (TIPO 3)	1	2,100	1,400	0,800	2,352	
Zapata-Rectangular 2100 x 1400 x 800 mm2 N56 (TIPO 3)	1	2,100	1,400	0,800	2,352	
Zapata-Rectangular 2100 x 1400 x 800 mm2 N56 (TIPO 3)	1	2,100	1,400	0,800	2,352	
Zapata-Rectangular 2100 x 1400 x 800 mm2 N56 (TIPO 3)	1	2,100	1,400	0,800	2,352	
Zapata-Rectangular 2100 x 1400 x 800 mm2 N56 (TIPO 3)	1	2,100	1,400	0,800	2,352	
Zapata-Rectangular 2100 x 1400 x 800 mm2 N56 (TIPO 3)	1	2,100	1,400	0,800	2,352	
Zapata-Rectangular 2100 x 1400 x 800 mm2 N56 (TIPO 3)	1	2,100	1,400	0,800	2,352	
Zapata-Rectangular 2100 x 1400 x 800 mm2 N56 (TIPO 3)	1	2,100	1,400	0,800	2,352	
Zapata-Rectangular 2100 x 1400 x 800 mm2 N56 (TIPO 3)	1	2,100	1,400	0,800	2,352	
Zapata-Rectangular 2100 x 1400 x 800 mm2 N56 (TIPO 3)	1	2,100	1,400	0,800	2,352	
Zapata-Rectangular 2100 x 1400 x 800 mm2 N56 (TIPO 3)	1	2,100	1,400	0,800	2,352	
Zapata-Rectangular 2100 x 1400 x 800 mm2 N56 (TIPO 3)	1	2,100	1,400	0,800	2,352	
Zapata-Rectangular 2100 x 1400 x 800 mm2 N56 (TIPO 3)	1	2,100	1,400	0,800	2,352	
2900 x 2000 x 500 mm 4 N13 (TIPO 1)						

(Continúa...)

Nº	Ud	Descripción					Medición
1.2.1.1	**M³**	**Excavación de zanjas y pozos.**					(Continuación...)
Zapata-Rectangular 2900 x 2000 x 500 mm 4 N13 (TIPO 1)		1	2,000	2,900	0,500	2,900	
Zapata-Rectangular 2900 x 2000 x 500 mm 4 N13 (TIPO 1)		1	2,000	2,900	0,500	2,900	
Zapata-Rectangular 2900 x 2000 x 500 mm 4 N13 (TIPO 1)		1	2,000	2,900	0,500	2,900	
Zapata-Rectangular 2900 x 2000 x 500 mm 4 N13 (TIPO 1)		1	2,000	2,900	0,500	2,900	
Zapata-Rectangular 2900 x 2000 x 500 mm 4 N13 (TIPO 1)		1	2,000	2,900	0,500	2,900	
Zapata-Rectangular 2900 x 2000 x 500 mm 4 N13 (TIPO 1)		1	2,000	2,900	0,500	2,900	
Zapata-Rectangular 2900 x 2000 x 500 mm 4 N13 (TIPO 1)		1	2,000	2,900	0,500	2,900	
Zapata-Rectangular 2900 x 2000 x 500 mm 4 N13 (TIPO 1)		1	2,000	2,900	0,500	2,900	
Zapata-Rectangular 2900 x 2000 x 500 mm 4 N13 (TIPO 1)		1	2,000	2,900	0,500	2,900	
2900 x 2000 x 500 mm 5							
Zapata-Rectangular 2900 x 2000 x 500 mm 5		1	2,900	2,000	0,500	2,900	
Zapata-Rectangular 2900 x 2000 x 500 mm 5		1	2,900	2,000	0,500	2,900	
Zapata-Rectangular 2900 x 2000 x 500 mm 5		1	2,900	2,000	0,500	2,900	
Zapata-Rectangular 2900 x 2000 x 500 mm 5		1	2,900	2,000	0,500	2,900	
3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)							
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	0,700	4,928	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	0,700	4,928	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	0,700	4,928	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	0,700	4,928	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	0,700	4,928	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	0,700	4,928	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	0,700	4,928	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	0,700	4,928	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	0,700	4,928	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	0,700	4,928	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	0,700	4,928	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	0,700	4,928	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	0,700	4,928	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	0,700	4,928	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	0,700	4,928	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	0,700	4,928	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	0,700	4,928	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	0,700	4,928	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	0,700	4,928	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	0,700	4,928	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	0,700	4,928	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	0,700	4,928	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	0,700	4,928	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	0,700	4,928	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	0,700	4,928	

(Continúa...)

Presupuesto parcial nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº	Ud	Descripción					Medición
1.2.1.1	**M³**	**Excavación de zanjas y pozos.**					(Continuación...)
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	0,700	4,928	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	0,700	4,928	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	0,700	4,928	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	0,700	4,928	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	0,700	4,928	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	0,700	4,928	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	0,700	4,928	
						211,512	*211,512*
						Total m³ .....:	**211,512**

1.2.2.- VALLADO PERIMETRAL

1.2.2.1 M³ Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y acopio en los bordes de la excavación.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.
Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Acopio de los materiales excavados en los bordes de la excavación.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

Total m³ .....: 202,720

1.3.- NIVELACIÓN

1.3.1 M² Compactación mecánica de fondo de excavación, con compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.
Incluye: Situación de los puntos topográficos. Bajada de la maquinaria al fondo de la excavación. Humectación de las tierras. Compactación. Retirada de la maquinaria del fondo de la excavación.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Suelos: Suelo	Uds.	Área neta	Parcial	Subtotal
Suelo Acera				
Suelo Acera	1	423,305	423,305	
Rodadura 50 mm				
Suelo Rodadura 50 mm	1	4.557,877	4.557,877	
Solado interior				
Suelo Solado interior	1	2.695,783	2.695,783	
			7.676,965	*7.676,965*
			Total m² .....:	**7.676,965**

Nº	Ud	Descripción	Medición

1.3.2 M³ Base de pavimento realizada mediante relleno a cielo abierto, con zahorra natural caliza, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 98% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.
Incluye: Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre los planos de perfiles transversales del Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Suelos: Suelo	Uds.	Volumen neto	Parcial	Subtotal
Suelo Acera	1	126,992	126,992	
			126,992	*126,992*

Suelos: Suelo	Uds.	Volumen neto	Parcial	Subtotal
Suelo Solado interior	1	808,735	808,735	
			808,735	*808,735*
			935,727	*935,727*
			Total m³ .....:	**935,727**

1.3.3 M³ Suministro, tendido y apisonado de grava 30/50 mm, limpia de finos, con medios mecánicos. En tongadas de 20 cm de grosor.
CM: Volumen teórico de proyecto.

Suelos: Suelo	Uds.	Volumen neto	Parcial	Subtotal
Suelo Acera				
Suelo Acera Solado interior	1	84,661	84,661	
Suelo Solado interior	1	539,157	539,157	
			623,818	*623,818*
			Total m³ .....:	**623,818**

Presupuesto parcial nº 2 CIMENTACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición
2.1	**Ud**	**Replanteo de obra en general: ejes pilares, etc.**	
		Total ud .....:	**1,000**

2.2.- ZAPATAS

2.2.1 **M²** **Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.**
Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Cimentación estructural…	Uds.	Longitud	Anchura	Parcial	Subtotal
Zapata-Rectangular 2100 x 1400 x 800 mm2 N56 (TIPO 3)					
Zapata-Rectangular 2100 x 1400 x 800 mm2 N56 (TIPO 3)	1	2,100	1,400	2,940	
Zapata-Rectangular 2100 x 1400 x 800 mm2 N56 (TIPO 3)	1	2,100	1,400	2,940	
Zapata-Rectangular 2100 x 1400 x 800 mm2 N56 (TIPO 3)	1	2,100	1,400	2,940	
Zapata-Rectangular 2100 x 1400 x 800 mm2 N56 (TIPO 3)	1	2,100	1,400	2,940	
Zapata-Rectangular 2100 x 1400 x 800 mm2 N56 (TIPO 3)	1	2,100	1,400	2,940	
Zapata-Rectangular 2100 x 1400 x 800 mm2 N56 (TIPO 3)	1	2,100	1,400	2,940	
Zapata-Rectangular 2100 x 1400 x 800 mm2 N56 (TIPO 3)	1	2,100	1,400	2,940	
Zapata-Rectangular 2100 x 1400 x 800 mm2 N56 (TIPO 3)	1	2,100	1,400	2,940	
Zapata-Rectangular 2100 x 1400 x 800 mm2 N56 (TIPO 3)	1	2,100	1,400	2,940	
Zapata-Rectangular 2100 x 1400 x 800 mm2 N56 (TIPO 3)	1	2,100	1,400	2,940	
Zapata-Rectangular 2100 x 1400 x 800 mm2 N56 (TIPO 3)	1	2,100	1,400	2,940	
Zapata-Rectangular 2100 x 1400 x 800 mm2 N56 (TIPO 3)	1	2,100	1,400	2,940	
Zapata-Rectangular 2100 x 1400 x 800 mm2 N56 (TIPO 3)	1	2,100	1,400	2,940	
Zapata-Rectangular 2100 x 1400 x 800 mm2 N56 (TIPO 3)	1	2,100	1,400	2,940	
Zapata-Rectangular 2100 x 1400 x 800 mm2 N56 (TIPO 3)	1	2,100	1,400	2,940	
Zapata-Rectangular 2100 x 1400 x 800 mm2 N56 (TIPO 3)	1	2,100	1,400	2,940	
Zapata-Rectangular 2100 x 1400 x 800 mm2 N56 (TIPO 3)	1	2,100	1,400	2,940	
Zapata-Rectangular 2900 x 2000 x 500 mm 4 N13 (TIPO 1)					
Zapata-Rectangular 2900 x 2000 x 500 mm 4 N13 (TIPO 1)	1	2,000	2,900	5,800	
Zapata-Rectangular 2900 x 2000 x 500 mm 4 N13 (TIPO 1)	1	2,000	2,900	5,800	
Zapata-Rectangular 2900 x 2000 x 500 mm 4 N13 (TIPO 1)	1	2,000	2,900	5,800	
Zapata-Rectangular 2900 x 2000 x 500 mm 4 N13 (TIPO 1)	1	2,000	2,900	5,800	
Zapata-Rectangular 2900 x 2000 x 500 mm 4 N13 (TIPO 1)	1	2,000	2,900	5,800	
Zapata-Rectangular 2900 x 2000 x 500 mm 4 N13 (TIPO 1)	1	2,000	2,900	5,800	
Zapata-Rectangular 2900 x 2000 x 500 mm 4 N13 (TIPO 1)	1	2,000	2,900	5,800	
Zapata-Rectangular 2900 x 2000 x 500 mm 4 N13 (TIPO 1)	1	2,000	2,900	5,800	
Zapata-Rectangular 2900 x 2000 x 500 mm 4 N13 (TIPO 1)	1	2,000	2,900	5,800	
Zapata-Rectangular 2900 x 2000 x 500 mm 5					
Zapata-Rectangular 2900 x 2000 x 500 mm 5	1	2,900	2,000	5,800	

(Continúa...)

Presupuesto parcial nº 2 CIMENTACIÓN

Nº	Ud	Descripción				Medición
2.2.1	**M²**	**Capa de hormigón de limpieza.**				(Continuación...)
Zapata-Rectangular 2900 x 2000 x 500 mm 5		1	2,900	2,000	5,800	
Zapata-Rectangular 2900 x 2000 x 500 mm 5		1	2,900	2,000	5,800	
Zapata-Rectangular 2900 x 2000 x 500 mm 5		1	2,900	2,000	5,800	
3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)						
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	7,040	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	7,040	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	7,040	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	7,040	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	7,040	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	7,040	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	7,040	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	7,040	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	7,040	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	7,040	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	7,040	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	7,040	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	7,040	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	7,040	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	7,040	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	7,040	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	7,040	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	7,040	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	7,040	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	7,040	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	7,040	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	7,040	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	7,040	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	7,040	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	7,040	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	7,040	
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)		1	3,200	2,200	7,040	
					319,480	*319,480*
					Total m² .....:	**319,480**

Nº	Ud	Descripción	Medición

2.2.2 M³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.

Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Cimentación estructural…	Uds.	Longitud	Anchura	Grosor	Parcial	Subtotal
Zapata-Rectangular 2100 x 1400 x 800 mm2 N56 (TIPO 3)						
Zapata-Rectangular 2100 x 1400 x 800 mm2 N56 (TIPO 3)	1	2,100	1,400	0,800	2,352	
Zapata-Rectangular 2100 x 1400 x 800 mm2 N56 (TIPO 3)	1	2,100	1,400	0,800	2,352	
Zapata-Rectangular 2100 x 1400 x 800 mm2 N56 (TIPO 3)	1	2,100	1,400	0,800	2,352	
Zapata-Rectangular 2100 x 1400 x 800 mm2 N56 (TIPO 3)	1	2,100	1,400	0,800	2,352	
Zapata-Rectangular 2100 x 1400 x 800 mm2 N56 (TIPO 3)	1	2,100	1,400	0,800	2,352	
Zapata-Rectangular 2100 x 1400 x 800 mm2 N56 (TIPO 3)	1	2,100	1,400	0,800	2,352	
Zapata-Rectangular 2100 x 1400 x 800 mm2 N56 (TIPO 3)	1	2,100	1,400	0,800	2,352	
Zapata-Rectangular 2100 x 1400 x 800 mm2 N56 (TIPO 3)	1	2,100	1,400	0,800	2,352	
Zapata-Rectangular 2100 x 1400 x 800 mm2 N56 (TIPO 3)	1	2,100	1,400	0,800	2,352	
Zapata-Rectangular 2100 x 1400 x 800 mm2 N56 (TIPO 3)	1	2,100	1,400	0,800	2,352	
Zapata-Rectangular 2100 x 1400 x 800 mm2 N56 (TIPO 3)	1	2,100	1,400	0,800	2,352	
Zapata-Rectangular 2100 x 1400 x 800 mm2 N56 (TIPO 3)	1	2,100	1,400	0,800	2,352	
Zapata-Rectangular 2100 x 1400 x 800 mm2 N56 (TIPO 3)	1	2,100	1,400	0,800	2,352	
Zapata-Rectangular 2100 x 1400 x 800 mm2 N56 (TIPO 3)	1	2,100	1,400	0,800	2,352	
Zapata-Rectangular 2100 x 1400 x 800 mm2 N56 (TIPO 3)	1	2,100	1,400	0,800	2,352	
2900 x 2000 x 500 mm 4 N13 (TIPO 1)						
Zapata-Rectangular 2900 x 2000 x 500 mm 4 N13 (TIPO 1)	1	2,000	2,900	0,500	2,900	
Zapata-Rectangular 2900 x 2000 x 500 mm 4 N13 (TIPO 1)	1	2,000	2,900	0,500	2,900	
Zapata-Rectangular 2900 x 2000 x 500 mm 4 N13 (TIPO 1)	1	2,000	2,900	0,500	2,900	
Zapata-Rectangular 2900 x 2000 x 500 mm 4 N13 (TIPO 1)	1	2,000	2,900	0,500	2,900	
Zapata-Rectangular 2900 x 2000 x 500 mm 4 N13 (TIPO 1)	1	2,000	2,900	0,500	2,900	
Zapata-Rectangular 2900 x 2000 x 500 mm 4 N13 (TIPO 1)	1	2,000	2,900	0,500	2,900	
Zapata-Rectangular 2900 x 2000 x 500 mm 4 N13 (TIPO 1)	1	2,000	2,900	0,500	2,900	
Zapata-Rectangular 2900 x 2000 x 500 mm 4 N13 (TIPO 1)	1	2,000	2,900	0,500	2,900	
Zapata-Rectangular 2900 x 2000 x 500 mm 4 N13 (TIPO 1)	1	2,000	2,900	0,500	2,900	
2900 x 2000 x 500 mm 5						
Zapata-Rectangular 2900 x 2000 x 500 mm 5	1	2,900	2,000	0,500	2,900	

(Continúa...)

Presupuesto parcial nº 2 CIMENTACIÓN

Nº	Ud	Descripción					Medición
2.2.2	**M³**	**Zapata de cimentación de hormigón armado.**					(Continuación...)
Zapata-Rectangular 2900 x 2000 x 500 mm 5			1	2,900	2,000	0,500	2,900
Zapata-Rectangular 2900 x 2000 x 500 mm 5			1	2,900	2,000	0,500	2,900
Zapata-Rectangular 2900 x 2000 x 500 mm 5			1	2,900	2,000	0,500	2,900
3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)							
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)			1	3,200	2,200	0,700	4,928
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)			1	3,200	2,200	0,700	4,928
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)			1	3,200	2,200	0,700	4,928
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)			1	3,200	2,200	0,700	4,928
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)			1	3,200	2,200	0,700	4,928
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)			1	3,200	2,200	0,700	4,928
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)			1	3,200	2,200	0,700	4,928
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)			1	3,200	2,200	0,700	4,928
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)			1	3,200	2,200	0,700	4,928
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)			1	3,200	2,200	0,700	4,928
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)			1	3,200	2,200	0,700	4,928
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)			1	3,200	2,200	0,700	4,928
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)			1	3,200	2,200	0,700	4,928
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)			1	3,200	2,200	0,700	4,928
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)			1	3,200	2,200	0,700	4,928
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)			1	3,200	2,200	0,700	4,928
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)			1	3,200	2,200	0,700	4,928
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)			1	3,200	2,200	0,700	4,928
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)			1	3,200	2,200	0,700	4,928
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)			1	3,200	2,200	0,700	4,928
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)			1	3,200	2,200	0,700	4,928
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)			1	3,200	2,200	0,700	4,928
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)			1	3,200	2,200	0,700	4,928
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)			1	3,200	2,200	0,700	4,928
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)			1	3,200	2,200	0,700	4,928
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)			1	3,200	2,200	0,700	4,928
Zapata-Rectangular 3200 x 2200 x 700 mm2 N42 (TIPO 2)			1	3,200	2,200	0,700	4,928
						211,512	*211,512*
						Total m³ .....:	**211,512**

2.3.- RIOSTRA VALLADO PERMETRAL

Presupuesto parcial nº 2 CIMENTACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición
2.3.1	M²	**Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.** **Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.**	
		Total m² .....:	**506,800**
2.3.2	M³	**Zapata corrida de cimentación de sección en "T" invertida, de hormigón armado, realizada en excavación previa, con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 100 kg/m³. Incluso armaduras de espera de los pilares u otros elementos, alambre de atar, y separadores.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.** **Incluye: Replanteo y trazado de las vigas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.** **Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.**	
		Total m³ .....:	**152,040**

Presupuesto parcial nº 3 SANEAMIENTO

Nº	Ud	Descripción	Medición

3.1.- AGUAS PLUVIALES CUBIERTA

3.1.1.- SUSPENDIDO

3.1.1.1 M Suministro e instalación de colector suspendido de red horizontal, formado por tubo PVC, serie B, con pendiente mínima del 1,00%.
Diámetro nominal 125 mm.
Unión pegada con adhesivo.
Incluye líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a obra, accesorios y piezas especiales.
CONEXIÓN EMBOCADURA CANAL INTERIOR Y CONEXIÓN SUMIDERO

Canalones: Canalón	Uds.	Longitud	Parcial	Subtotal
Canalón Canalón				
Canalón Canalón	1	75,661	75,661	
Canalón Canalón	1	75,661	75,661	
Canalón Canalón	1	75,661	75,661	
			226,983	*226,983*

Total m .....: 226,983

3.1.2.- BAJANTE

3.1.2.1 M Suministro e instalación de bajante, formado por tubo de PVC, serie B.
Diámetro nominal 95 mm.
Unión pegada con adhesivo.
Incluye líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a obra, accesorios y piezas especiales.

Total m .....: 28,680

3.1.2.2 M Suministro e instalación de bajante, formado por tubo de PVC, serie B.
Diámetro nominal 125 mm.
Unión pegada con adhesivo.
Incluye líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a obra, accesorios y piezas especiales.

Total m .....: 106,960

3.1.3.- ENTERRADO

3.1.3.1 M Suministro e instalación de colector enterrado, formado por tubería de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) para saneamiento compacto color teja, rigidez circunferencial SN4.
Unión mediante junta elástica labiada.
Colocado sobre lecho de arena de 10 cm de grosor.
Diámetro nominal 125 mm.
Incluye excavación, posterior relleno y compactado de la zanja, accesorios y piezas especiales.

Total m .....: 330,430

3.1.3.2 M Suministro e instalación de colector enterrado, formado por tubería de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) para saneamiento compacto color teja, rigidez circunferencial SN4.
Unión mediante junta elástica labiada.
Colocado sobre lecho de arena de 10 cm de grosor.
Diámetro nominal 150 mm.
Incluye excavación, posterior relleno y compactado de la zanja, accesorios y piezas especiales.

Total m .....: 13,640

3.1.3.3 M Suministro e instalación de colector enterrado, formado por tubería de polietileno/polipropileno, corrugado exterior, liso interior, por saneamiento sin presión, rigidez anular SN8.
Unión por manguito con junta de estanqueidad.
Colocado sobre lecho de arena de 10 cm de grosor.
Diámetro nominal 250 mm.
Incluye excavación, posterior relleno y compactado de la zanja, accesorios y piezas especiales.

Total m .....: 12,880

3.1.3.4 M Suministro e instalación de colector enterrado, formado por tubería de polietileno/polipropileno, corrugado exterior, liso interior, por saneamiento sin presión, rigidez anular SN8.
Unión por manguito con junta de estanqueidad.
Colocado sobre lecho de arena de 10 cm de grosor.
Diámetro nominal 250 mm.
Incluye excavación, posterior relleno y compactado de la zanja, accesorios y piezas especiales.

Nº	Ud	Descripción	Medición
		Total m .....:	**1,360**

3.1.4.- ARQUETAS

3.1.4.1 Ud Arqueta a pie de bajante enterrada, de polipropileno, de dimensiones interiores 55x55x55 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con codo de PVC de 87°30', con tapa prefabricada de polipropileno con cierre hermético al paso de los olores mefíticos; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular.

Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Aparatos sanitarios: Arq…	Uds.	Parcial	Subtotal
Arqueta saneamiento 500x500 1 salida bajante Arqueta saneamiento 500x500 mm			
Arqueta saneamiento 500x500 1 salida bajante Arqueta saneamiento 500x500 mm	1	1,000	
Arqueta saneamiento 500x500 1 salida bajante Arqueta saneamiento 500x500 mm	1	1,000	
Arqueta saneamiento 500x500 1 salida bajante Arqueta saneamiento 500x500 mm	1	1,000	
Arqueta saneamiento 500x500 1 salida bajante Arqueta saneamiento 500x500 mm	1	1,000	
Arqueta saneamiento 500x500 1 salida bajante Arqueta saneamiento 500x500 mm	1	1,000	
Arqueta saneamiento 500x500 1 salida bajante Arqueta saneamiento 500x500 mm	1	1,000	
Arqueta saneamiento 500x500 1 salida bajante Arqueta saneamiento 500x500 mm	1	1,000	
Arqueta saneamiento 500x500 1 salida bajante Arqueta saneamiento 500x500 mm	1	1,000	
Arqueta saneamiento 500x500 1 salida bajante Arqueta saneamiento 500x500 mm	1	1,000	
Arqueta saneamiento 500x500 1 salida bajante Arqueta saneamiento 500x500 mm	1	1,000	
Arqueta saneamiento 500x500 1 salida bajante Arqueta saneamiento 500x500 mm	1	1,000	
Arqueta saneamiento 500x500 1 salida bajante Arqueta saneamiento 500x500 mm	1	1,000	
Arqueta saneamiento 500x500 1 salida bajante Arqueta saneamiento 500x500 mm	1	1,000	
Arqueta saneamiento 500x500 1 salida bajante Arqueta saneamiento 500x500 mm	1	1,000	
Arqueta saneamiento 500x500 1 salida bajante Arqueta saneamiento 500x500 mm	1	1,000	
Arqueta saneamiento 500x500 1 salida bajante Arqueta saneamiento 500x500 mm	1	1,000	
Arqueta saneamiento 500x500 1 salida bajante Arqueta saneamiento 500x500 mm	1	1,000	

(Continúa...)

Nº	Ud	Descripción	Medición

3.1.4.1 **Ud** **Arqueta prefabricada.** (Continuación...)

Arqueta saneamiento 500x500 1 salida bajante Arqueta saneamiento 500x500 mm	1	1,000	
		18,000	*18,000*
		Total Ud .....:	**18,000**

3.1.4.2 **Ud** **Arqueta de paso enterrada, de polipropileno, de dimensiones interiores 55x55x55 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con tapa prefabricada de polipropileno con cierre hermético al paso de los olores mefíticos; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular.**
Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Aparatos sanitarios: Arq…	Uds.	Parcial	Subtotal
Arqueta saneamiento 500x500 mm A20 Arqueta saneamiento 500x500 mm			
Arqueta saneamiento 500x500 mm A20 Arqueta saneamiento 500x500 mm Arqueta saneamiento 500x500 mm A22 Arqueta saneamiento 500x500 mm	1	1,000	
Arqueta saneamiento 500x500 mm A22 Arqueta saneamiento 500x500 mm	1	1,000	
		2,000	*2,000*
		Total Ud .....:	**2,000**

3.1.4.3 **Ud** **Arqueta de paso enterrada, de polipropileno, de dimensiones interiores 70x60x55 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con tapa prefabricada de polipropileno con cierre hermético al paso de los olores mefíticos; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular.**
Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Aparatos sanitarios: Arq…	Uds.	Parcial	Subtotal
Arqueta saneamiento 600x700 mm Arqueta saneamiento 600x700 mm	1	1,000	
		1,000	*1,000*
		Total Ud .....:	**1,000**

3.1.4.4 **Ud** **Arqueta de paso enterrada, de polipropileno, de dimensiones interiores 70x70x55 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con tapa prefabricada de polipropileno con cierre hermético al paso de los olores mefíticos; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular.**
Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Presupuesto parcial nº 3 SANEAMIENTO

Nº	Ud	Descripción			Medición
Aparatos sanitarios: Arq…		Uds.		Parcial	Subtotal
Arqueta saneamiento 700x700 mm Arqueta saneamiento 700x700 mm		1		1,000	
				1,000	*1,000*
			Total Ud .....:		**1,000**

3.1.5.- DEPOSITOS

3.1.5.1 Ud Cisterna horizontal para aprovechamiento de aguas pluviales, de polietileno de alta densidad, de 75000 l, con boca de acceso de 650 mm, tapa de alta resistencia. Boca de entrada y rebosadero sifónico con rejilla antirroedores, de 110 mm de diámetro, con filtro alojado en su interior y kit antirremolino. Instalación enterrada.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la obra civil.
Incluye: Replanteo. Limpieza de la base de apoyo de la cisterna. Introducción de la cisterna. Fijación y conexionado.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud .....: 1,000

3.2.- AGUAS RESIDUALES

3.2.1.- RED INTERIOR SANITARIOS

3.2.1.1 Ud Red interior de evacuación, para cocina con dotación para: fregadero, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües que conectan la evacuación de los aparatos con la bajante, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.
Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Instalación enterrada hasta conexión colector.
Colocado sobre lecho de arena de 10 cm de grosor.
Incluye excavación, posterior relleno y compactado de la zanja, accesorios y piezas especiales.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud .....: 2,000

3.2.1.2 Ud Red interior de evacuación, para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües que conectan la evacuación de los aparatos con el bote sifónico y con la bajante, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio, y bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa cuadrada con sumidero de acero inoxidable. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.
Incluye: Replanteo. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación del bote sifónico. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.Incluye instalación enterrada hasta conexión colector. Colocado sobre lecho de arena de 10 cm de grosor.
Incluye excavación, posterior relleno y compactado de la zanja, accesorios y piezas especiales.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud .....: 3,000

3.2.1.3 Ud Toma de desagüe para electrodoméstico, con enlace mixto macho de PVC, de 40 mm de diámetro, colocada mediante unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.
Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud .....: 2,000

Nº	Ud	Descripción	Medición
3.2.1.4	**M**	**Red de pequeña evacuación, empotrada, formada por tubo de PVC, serie B, de 12 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**4,470**
3.2.1.5	**M**	**Red de pequeña evacuación, empotrada, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**37,410**
3.2.1.6	**M**	**Red de pequeña evacuación, empotrada, formada por tubo de PVC, serie B, de 80 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**79,880**
3.2.1.7	**Ud**	**Suministro y colocación de sumidero sifónico de Ø 125 mm, en Acero Inoxidable AISI 304.** **Con desagüe salida fondo Ø 110 mm.** **Con cesta filtro para recogida de residuos sólidos.** **Tipo ROSER COD. 11737 o similar.** **Con tapa cuadrada.**	
		Total UD .....:	**12,000**

3.2.2.- ENTERRADO

3.2.2.1	**M**	**Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 1%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 100 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.** **Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.**	
		Total m .....:	**113,770**

Nº	Ud	Descripción	Medición
3.2.2.2	M	**Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 1%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 125 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.** **Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.**	
		Total m .....:	**34,540**

3.2.3.- ARQUETAS

3.2.3.1	Ud	**Arqueta sifónica enterrada, de polietileno de alta densidad, de 400 mm de diámetro nominal y 1,1 m de altura nominal, con dos entradas, una de 250 mm de diámetro y una de 110 mm de diámetro y dos entradas, una de 250 mm de diámetro y una de 110 mm de diámetro, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con tapa y marco de fundición dúctil, clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular.** **Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**4,000**

3.2.4.- CONEXIONES

3.2.4.1	M	**Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC corrugado, rigidez anular nominal 8 kN/m², de 315 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso lubricante para montaje y hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye la demolición y el levantado del firme existente, pero no incluye la excavación, el relleno principal ni la conexión a la red general de saneamiento.** **Incluye: Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes. Rotura del pavimento con compresor. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.**	
		Total m .....:	**55,620**

3.3.- VENTILACIONES

3.3.1	M	**Suministro y colocación de tubo de ventilación de PVC de D-200, unido mediante junta elástica EPDM, incluye p/p de piezas especiales.** **Incluye p/p de apertura de agujeros con corona: 1 agujero de 20 mm c/ 60 cm.**	
		Total m .....:	**64,580**

Presupuesto parcial nº 4 ESTRUCTURA METÁLICA

Nº	Ud	Descripción	Medición

4.1.- ESTRUCTURA

4.1.1.- PILARES

4.1.1.1 Kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.
Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.
Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.
Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Pilares estructurales: H…	Uds.	Peso exacto	Parcial	Subtotal
HEB - Perfiles de ala ancha - Pilar HEB 200				
HEB - Perfiles de ala ancha - Pilar HEB 200	1	412,617	412,617	
HEB - Perfiles de ala ancha - Pilar HEB 200	1	412,617	412,617	
HEB - Perfiles de ala ancha - Pilar HEB 200	1	412,617	412,617	
HEB - Perfiles de ala ancha - Pilar HEB 200	1	412,617	412,617	
HEB - Perfiles de ala ancha - Pilar HEB 200	1	412,912	412,912	
HEB - Perfiles de ala ancha - Pilar HEB 200	1	412,617	412,617	
HEB - Perfiles de ala ancha - Pilar HEB 200	1	412,617	412,617	
HEB - Perfiles de ala ancha - Pilar HEB 200	1	412,617	412,617	
HEB - Perfiles de ala ancha - Pilar HEB 200	1	412,617	412,617	
HEB - Perfiles de ala ancha - Pilar HEB 200	1	412,617	412,617	
HEB - Perfiles de ala ancha - Pilar HEB 200	1	412,617	412,617	
HEB - Perfiles de ala ancha - Pilar HEB 200	1	412,617	412,617	
HEB - Perfiles de ala ancha - Pilar HEB 200	1	412,617	412,617	
HEB - Perfiles de ala ancha - Pilar HEB 200	1	412,912	412,912	
HEB - Perfiles de ala ancha - Pilar HEB 200	1	423,232	423,232	
HEB - Perfiles de ala ancha - Pilar HEB 200	1	423,232	423,232	
HEB - Perfiles de ala ancha - Pilar HEB 200	1	452,794	452,794	
HEB - Perfiles de ala ancha - Pilar HEB 200	1	452,794	452,794	
HEB - Perfiles de ala ancha - Pilar HEB 200	1	423,232	423,232	
HEB - Perfiles de ala ancha - Pilar HEB 200	1	423,232	423,232	
HEB - Perfiles de ala ancha - Pilar HEB 200	1	456,100	456,100	
HEB - Perfiles de ala ancha - Pilar HEB 200 HEB 260	1	456,100	456,100	
HEB - Perfiles de ala ancha - Pilar HEB 260	1	622,752	622,752	

(Continúa...)

Nº	Ud	Descripción			Medición
4.1.1.1	**Kg**	**Acero en pilares.**			(Continuación...)
HEB - Perfiles de ala ancha - Pilar HEB 260		1	622,838	622,838	
HEB - Perfiles de ala ancha - Pilar HEB 260		1	622,752	622,752	
HEB - Perfiles de ala ancha - Pilar HEB 260		1	622,838	622,838	
HEB - Perfiles de ala ancha - Pilar HEB 260		1	622,752	622,752	
HEB - Perfiles de ala ancha - Pilar HEB 260		1	622,838	622,838	
HEB - Perfiles de ala ancha - Pilar HEB 260		1	622,752	622,752	
HEB - Perfiles de ala ancha - Pilar HEB 260		1	622,838	622,838	
HEB - Perfiles de ala ancha - Pilar HEB 260		1	622,752	622,752	
HEB - Perfiles de ala ancha - Pilar HEB 260		1	622,838	622,838	
HEB - Perfiles de ala ancha - Pilar HEB 260		1	622,752	622,752	
HEB - Perfiles de ala ancha - Pilar HEB 260		1	622,838	622,838	
HEB - Perfiles de ala ancha - Pilar HEB 260		1	622,752	622,752	
HEB - Perfiles de ala ancha - Pilar HEB 260		1	622,838	622,838	
HEB - Perfiles de ala ancha - Pilar HEB 260		1	622,752	622,752	
HEB - Perfiles de ala ancha - Pilar HEB 260		1	622,838	622,838	
HEB - Perfiles de ala ancha - Pilar HEB 260		1	622,752	622,752	
HEB - Perfiles de ala ancha - Pilar HEB 260		1	622,838	622,838	
HEB - Perfiles de ala ancha - Pilar HEB 260		1	622,752	622,752	
HEB - Perfiles de ala ancha - Pilar HEB 260		1	622,838	622,838	
HEB - Perfiles de ala ancha - Pilar HEB 260		1	622,752	622,752	
HEB - Perfiles de ala ancha - Pilar HEB 260		1	622,838	622,838	
HEB - Perfiles de ala ancha - Pilar HEB 260		1	622,752	622,752	
HEB - Perfiles de ala ancha - Pilar HEB 260		1	622,838	622,838	
HEB - Perfiles de ala ancha - Pilar HEB 260		1	622,752	622,752	
HEB - Perfiles de ala ancha - Pilar HEB 260		1	622,838	622,838	
HEB - Perfiles de ala ancha - Pilar HEB 260		1	622,752	622,752	
HEB - Perfiles de ala ancha - Pilar HEB 260		1	622,838	622,838	
				30.042,618	*30.042,618*
				Total kg .....:	**30.042,618**

4.1.2.- VIGAS

Nº	Ud	Descripción	Medición

4.1.2.1 Kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 3 m.
Criterio de valoración económica: El precio incluye los tornillos, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.
Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones atornilladas.
Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Armazón estructural: IP…	Uds.	Peso exacto	Parcial	Subtotal
IPE-Perfiles				
IPE270				
IPE-Perfiles IPE270	1	224,706	224,706	
IPE-Perfiles IPE270	1	224,688	224,688	
IPE-Perfiles IPE270	1	224,706	224,706	
IPE-Perfiles IPE270	1	224,688	224,688	
IPE-Perfiles IPE270	1	224,706	224,706	
IPE-Perfiles IPE270	1	224,688	224,688	
IPE-Perfiles IPE270	1	224,706	224,706	
IPE-Perfiles IPE270	1	224,688	224,688	
IPE-Perfiles IPE270	1	224,706	224,706	
IPE-Perfiles IPE270	1	224,688	224,688	
IPE-Perfiles IPE270	1	224,706	224,706	
IPE-Perfiles IPE270	1	224,688	224,688	
IPE-Perfiles IPE270	1	224,706	224,706	
IPE-Perfiles IPE270	1	224,688	224,688	
IPE-Perfiles IPE270	1	224,706	224,706	
IPE-Perfiles IPE270	1	224,688	224,688	
IPE-Perfiles IPE270	1	224,706	224,706	
IPE-Perfiles IPE270	1	224,688	224,688	
IPE-Perfiles IPE270	1	224,706	224,706	
IPE-Perfiles IPE270	1	224,688	224,688	
IPE-Perfiles IPE270	1	224,706	224,706	
IPE-Perfiles IPE270	1	224,688	224,688	
IPE-Perfiles IPE270	1	224,706	224,706	
IPE-Perfiles IPE270	1	224,688	224,688	
IPE-Perfiles IPE270	1	224,706	224,706	
IPE-Perfiles IPE270	1	224,688	224,688	
IPE-Perfiles IPE270	1	224,706	224,706	
IPE-Perfiles IPE270	1	224,688	224,688	
IPE-Perfiles IPE270	1	224,706	224,706	
IPE-Perfiles IPE270	1	224,688	224,688	
IPE-Perfiles IPE270	1	224,706	224,706	
IPE-Perfiles IPE270	1	224,688	224,688	
IPE-Perfiles IPE270	1	224,706	224,706	
IPE-Perfiles IPE270	1	224,688	224,688	
IPE-Perfiles IPE270	1	224,706	224,706	
IPE-Perfiles IPE270	1	224,688	224,688	
IPE-Perfiles IPE270	1	224,706	224,706	
IPE-Perfiles IPE270	1	224,688	224,688	
IPE-Perfiles IPE270	1	224,706	224,706	
IPE-Perfiles IPE270	1	224,688	224,688	
IPE-Perfiles IPE270	1	224,706	224,706	
IPE-Perfiles IPE270	1	224,688	224,688	
IPE-Perfiles IPE270	1	224,706	224,706	
IPE-Perfiles IPE270	1	224,688	224,688	
IPE-Perfiles IPE270	1	224,706	224,706	
IPE-Perfiles IPE270	1	224,688	224,688	
IPE-Perfiles IPE270	1	224,706	224,706	
IPE-Perfiles IPE270	1	224,688	224,688	
IPE-Perfiles IPE270	1	224,706	224,706	
IPE-Perfiles IPE270	1	224,688	224,688	
IPE-Perfiles IPE270	1	224,706	224,706	
IPE-Perfiles IPE270	1	224,688	224,688	
IPE330				
IPE-Perfiles IPE330	1	410,627	410,627	
IPE-Perfiles IPE330	1	410,641	410,641	
IPE-Perfiles IPE330	1	410,627	410,627	
IPE-Perfiles IPE330	1	410,641	410,641	
IPE-Perfiles IPE330	1	410,627	410,627	
IPE-Perfiles IPE330	1	410,641	410,641	
IPE-Perfiles IPE330	1	410,627	410,627	
IPE-Perfiles IPE330	1	410,641	410,641	
IPE-Perfiles IPE330	1	410,627	410,627	
IPE-Perfiles IPE330	1	410,641	410,641	
IPE-Perfiles IPE330	1	410,627	410,627	
IPE-Perfiles IPE330	1	410,641	410,641	
IPE-Perfiles IPE330	1	410,627	410,627	
IPE-Perfiles IPE330	1	410,641	410,641	
IPE-Perfiles IPE330	1	410,627	410,627	
IPE-Perfiles IPE330	1	410,641	410,641	
IPE-Perfiles IPE330	1	410,627	410,627	
IPE-Perfiles IPE330	1	410,641	410,641	
IPE-Perfiles IPE330	1	410,627	410,627	
IPE-Perfiles IPE330	1	410,641	410,641	

(Continúa...)

Nº	Ud	Descripción			Medición
4.1.2.1	**Kg**	**Acero en vigas.**			(Continuación...)
IPE-Perfiles IPE330		1	410,627	410,627	
IPE-Perfiles IPE330		1	410,641	410,641	
IPE-Perfiles IPE330		1	410,627	410,627	
IPE-Perfiles IPE330		1	410,641	410,641	
IPE-Perfiles IPE330		1	410,627	410,627	
IPE-Perfiles IPE330		1	410,641	410,641	
IPE-Perfiles IPE330		1	410,627	410,627	
IPE-Perfiles IPE330		1	410,641	410,641	
IPE-Perfiles IPE330		1	410,627	410,627	
IPE-Perfiles IPE330		1	410,641	410,641	
				20.330,592	*20.330,592*
				Total kg .....:	**20.330,592**

4.1.3.- CORREAS Y PERFILES

4.1.3.1 **Kg** **Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones atornilladas en obra.**
Criterio de valoración económica: El precio incluye los tornillos, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.
Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones atornilladas.
Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Armazón estructural: IP…	Uds.	Peso exacto	Parcial	Subtotal
IPE - Secciones en I con alas paralelas IPE 80				
IPE - Secciones en I con alas paralelas IPE 80	1	438,755	438,755	
IPE - Secciones en I con alas paralelas IPE 80	1	438,755	438,755	
IPE - Secciones en I con alas paralelas IPE 80	1	438,755	438,755	
IPE - Secciones en I con alas paralelas IPE 80	1	438,755	438,755	
IPE - Secciones en I con alas paralelas IPE 80	1	438,755	438,755	
IPE - Secciones en I con alas paralelas IPE 80	1	438,755	438,755	
IPE - Secciones en I con alas paralelas IPE 80	1	438,755	438,755	
IPE - Secciones en I con alas paralelas IPE 80	1	438,755	438,755	
IPE - Secciones en I con alas paralelas IPE 80	1	438,638	438,638	
IPE - Secciones en I con alas paralelas IPE 80	1	438,638	438,638	
IPE - Secciones en I con alas paralelas IPE 80	1	437,472	437,472	
IPE - Secciones en I con alas paralelas IPE 80	1	438,755	438,755	
IPE - Secciones en I con alas paralelas IPE 80	1	438,755	438,755	
IPE - Secciones en I con alas paralelas IPE 80	1	438,755	438,755	
IPE - Secciones en I con alas paralelas IPE 80	1	438,755	438,755	
IPE - Secciones en I con alas paralelas IPE 80	1	438,755	438,755	
IPE - Secciones en I con alas paralelas IPE 80	1	438,755	438,755	
IPE - Secciones en I con alas paralelas IPE 80	1	438,755	438,755	
IPE - Secciones en I con alas paralelas IPE 80	1	438,755	438,755	

(Continúa...)

Nº	Ud	Descripción			Medición
4.1.3.1	**Kg**	**Acero en correas metálicas.**			(Continuación...)
IPE - Secciones en I con alas paralelas IPE 80		1	438,755	438,755	
IPE - Secciones en I con alas paralelas IPE 80		1	438,755	438,755	
				9.212,338	*9.212,338*
				Total kg .....:	**9.212,338**

4.1.3.2 Kg Acero conformado en frío, galvanizado, tipo DX52D+Z275MA, en estructura metálica ligera autoportante de entramado ligero de perfiles, de las series omega, L, U, C o Z; con remaches para la unión de los perfiles entre sí y anclajes mecánicos para su fijación.
Incluye: Replanteo. Montaje de la estructura.
Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Armazón estructural: L-…	Uds.	Peso exacto	Parcial	Subtotal
L-Ángulos L 40.5				
L-Ángulos L 40.5	1	11,796	11,796	
L-Ángulos L 40.5	1	12,189	12,189	
L-Ángulos L 40.5	1	12,187	12,187	
L-Ángulos L 40.5	1	11,794	11,794	
L-Ángulos L 40.5	1	12,189	12,189	
L-Ángulos L 40.5	1	11,796	11,796	
L-Ángulos L 40.5	1	11,794	11,794	
L-Ángulos L 40.5	1	12,187	12,187	
L-Ángulos L 40.5	1	11,332	11,332	
L-Ángulos L 40.5	1	12,192	12,192	
L-Ángulos L 40.5	1	11,804	11,804	
L-Ángulos L 40.5	1	12,189	12,189	
L-Ángulos L 40.5	1	11,708	11,708	
L-Ángulos L 40.5	1	11,795	11,795	
L-Ángulos L 40.5	1	12,187	12,187	
L-Ángulos L 40.5	1	11,804	11,804	
L-Ángulos L 40.5	1	11,598	11,598	
L-Ángulos L 40.5	1	11,609	11,609	
L-Ángulos L 40.5	1	11,599	11,599	
L-Ángulos L 40.5	1	11,996	11,996	
L-Ángulos L 40.5	1	11,997	11,997	
L-Ángulos L 40.5	1	11,240	11,240	
L-Ángulos L 40.5	1	11,996	11,996	
L-Ángulos L 40.5	1	11,598	11,598	
L-Ángulos L 40.5	1	8,647	8,647	
L-Ángulos L 40.5	1	8,838	8,838	
L-Ángulos L 40.5	1	8,797	8,797	
L-Ángulos L 40.5	1	8,988	8,988	
L-Ángulos L 40.5	1	8,859	8,859	
L-Ángulos L 40.5	1	8,880	8,880	
L-Ángulos L 40.5	1	8,766	8,766	
L-Ángulos L 40.5	1	8,844	8,844	
L-Ángulos L 40.5	1	8,300	8,300	
L-Ángulos L 40.5	1	8,541	8,541	
L-Ángulos L 40.5	1	8,671	8,671	
L-Ángulos L 40.5	1	8,352	8,352	
L-Ángulos L 40.5	1	8,447	8,447	
L-Ángulos L 40.5	1	8,684	8,684	
L-Ángulos L 40.5	1	8,435	8,435	
L-Ángulos L 40.5	1	8,561	8,561	
L-Ángulos L 40.5	1	8,450	8,450	
L-Ángulos L 40.5	1	8,582	8,582	
L-Ángulos L 40.5	1	8,233	8,233	
L-Ángulos L 40.5	1	8,467	8,467	
L-Ángulos L 40.5	1	8,592	8,592	
L-Ángulos L 40.5	1	8,623	8,623	
L-Ángulos L 40.5	1	8,276	8,276	
L-Ángulos L 40.5	1	8,762	8,762	
L-Ángulos L 40.5	1	8,408	8,408	
L-Ángulos L 40.5	1	8,551	8,551	
L-Ángulos L 40.5	1	8,344	8,344	
L-Ángulos L 40.5	1	8,310	8,310	

(Continúa...)

Presupuesto parcial nº 4 ESTRUCTURA METÁLICA

Nº	Ud	Descripción	Medición

4.1.3.2 **Kg** **Acero conformado en frío, en estructura metálica ligera autoportante.** (Continuación...)

L-Ángulos L 40.5	1	8,524	8,524	
L-Ángulos L 40.5	1	8,494	8,494	
L-Ángulos L 40.5	1	8,480	8,480	
L-Ángulos L 40.5	1	8,448	8,448	
L-Ángulos L 40.5	1	8,907	8,907	
L-Ángulos L 40.5	1	8,715	8,715	
L-Ángulos L 40.5	1	9,093	9,093	
L-Ángulos L 40.5	1	8,842	8,842	
L-Ángulos L 40.5	1	8,994	8,994	
L-Ángulos L 40.5	1	8,916	8,916	
L-Ángulos L 40.5	1	8,869	8,869	
L-Ángulos L 40.5	1	9,031	9,031	
L-Ángulos L 40.5	1	8,233	8,233	
L-Ángulos L 40.5	1	8,467	8,467	
L-Ángulos L 40.5	1	8,592	8,592	
L-Ángulos L 40.5	1	8,623	8,623	
L-Ángulos L 40.5	1	8,647	8,647	
L-Ángulos L 40.5	1	8,838	8,838	
L-Ángulos L 40.5	1	8,797	8,797	
L-Ángulos L 40.5	1	8,988	8,988	
L-Ángulos L 40.5	1	8,859	8,859	
L-Ángulos L 40.5	1	8,880	8,880	
L-Ángulos L 40.5	1	8,759	8,759	
L-Ángulos L 40.5	1	8,844	8,844	
L-Ángulos L 40.5	1	8,305	8,305	
L-Ángulos L 40.5	1	8,541	8,541	
L-Ángulos L 40.5	1	8,671	8,671	
L-Ángulos L 40.5	1	8,352	8,352	
L-Ángulos L 40.5	1	8,447	8,447	
L-Ángulos L 40.5	1	8,684	8,684	
L-Ángulos L 40.5	1	8,435	8,435	
L-Ángulos L 40.5	1	8,561	8,561	
L-Ángulos L 40.5	1	8,450	8,450	
L-Ángulos L 40.5	1	8,582	8,582	
L-Ángulos L 40.5	1	8,276	8,276	
L-Ángulos L 40.5	1	8,762	8,762	
L-Ángulos L 40.5	1	8,408	8,408	
L-Ángulos L 40.5	1	8,551	8,551	
L-Ángulos L 40.5	1	8,344	8,344	
L-Ángulos L 40.5	1	8,310	8,310	
L-Ángulos L 40.5	1	8,524	8,524	
L-Ángulos L 40.5	1	8,494	8,494	
L-Ángulos L 40.5	1	8,480	8,480	
L-Ángulos L 40.5	1	8,448	8,448	
L-Ángulos L 40.5	1	8,907	8,907	
L-Ángulos L 40.5	1	8,715	8,715	
L-Ángulos L 40.5	1	9,093	9,093	
L-Ángulos L 40.5	1	8,842	8,842	
L-Ángulos L 40.5	1	8,994	8,994	
L-Ángulos L 40.5	1	8,916	8,916	
L-Ángulos L 40.5	1	8,869	8,869	
L-Ángulos L 40.5	1	8,791	8,791	
L-Ángulos L 40.5	1	24,534	24,534	
L-Ángulos L 40.5	1	24,534	24,534	
L-Ángulos L 40.5	1	24,534	24,534	
L-Ángulos L 40.5	1	24,534	24,534	
			1.073,512	*1.073,512*

Total kg .....: 1.073,512

4.2.- CONEXIONES ESTRUCTURALES

4.2.1 **Ud** **Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 250x250 mm y espesor 30 mm, con 6 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.**
Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.
Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud .....: 56,000

Presupuesto parcial nº 5 FACHADAS Y PARTICIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición

5.1.- DISTRIBUCIÓN PANEL

5.1.1.- VERTICAL

5.1.1.1 M² Fachada de paneles sándwich de acero galvanizado, de 100 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por cara exterior de chapa microgrecada acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y cara interior de chapa nervada acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, conductividad térmica 0,21 W/(mK), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte ni la resolución de puntos singulares.
Incluye: Replanteo de los paneles. Corte, preparación y colocación de los paneles. Sellado de juntas. Fijación mecánica de los paneles.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m².
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m².

Muros: Muro básico	Uds.	Área	Parcial	Subtotal
01 Terreno				
Sandwich - 200 mm				
Laboratorio/Comedor, Oficinas, Vestuarios, Almacén 1 producto, Zona tránsito/Carga/Descarga, Almacén material auxiliar, Almacén 2 producto, Envasado	1	408,166	408,166	
Laboratorio/Comedor, Zona tránsito/Carga/Descarga, Bodega	1	267,027	267,027	
Recepción y limpieza, Oficinas, Vestuarios, Zona tránsito/Carga/Descarga	1	151,898	151,898	
Recepción y limpieza, Pre-envasado, Sala de máquinas, Bodega, Secado	1	533,559	533,559	
A descontar:				
TRIA - ES1 900mm W x 2100mm H 39	-1	2,160	-2,160	
2015_Puerta-rapida-apilable_Angel-Mir_Instant-Pass 4300x3000mm 32	-1	15,300	-15,300	
2015_Puerta-rapida-apilable_Angel-Mir_Instant-Pass 4300x3000mm 32	-1	15,299	-15,299	
Ventana basculante 3000 x 1800mm 2 21	-1	5,400	-5,400	
			1.322,491	*1.322,491*
			Total m² .....:	**1.322,491**

5.1.1.2 M² Partición interior, con paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 80 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m³ de densidad media, fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m²). Incluso replanteo, mermas, remates perimetrales con perfiles sanitarios, colocación de zócalo sanitario, resolución de encuentros con piezas de esquina y accesorios de fijación. Totalmente montada.
Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Remates.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

Muros: Muro básico	Uds.	Área	Parcial	Subtotal
01 Terreno				
Sandwich interior - 90 mm				

(Continúa...)

Presupuesto parcial nº 5 FACHADAS Y PARTICIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición
5.1.1.2	**M²**	**Partición interior, de paneles sándwich aislantes, de acero.** (Continuación...)	
		1 113,517	113,517
Almacén 1 producto, Zona tránsito/Carga/Descarga		1 115,187	115,187
Almacén 2 producto, Envasado		1 115,187	115,187
Almacén material auxiliar, Almacén 2 producto		1 115,187	115,187
Laboratorio/Comedor, Envasado		1 115,187	115,187
Laboratorio/Comedor, Zona tránsito/Carga/Descarga, Almacén material auxiliar, Almacén 2 producto, Envasado		1 285,704	285,704
Oficinas, Vestuarios, Almacén 1 producto		1 115,187	115,187
Oficinas, Vestuarios, Almacén 1 producto, Zona tránsito/Carga/Descarga		1 248,502	248,502
Pre-envasado, Bodega		1 113,517	113,517
Recepción y limpieza, Secado		1 113,517	113,517
Recepción y limpieza, Zona tránsito/Carga/Descarga, Pre-envasado, Sala de máquinas, Bodega, Secado		1 570,128	570,128
Sala de máquinas, Secado		1 113,517	113,517
Zona tránsito/Carga/Descarga, Almacén material auxiliar		1 115,187	115,187
A descontar:			
2021_ES_Puerta_Ferroflex-Rapida Enrollable_Fenroll_D00683ES Puerta enrollable 4000 x 4500 m 2 34		-1 17,880	-17,880
Puerta corredera de 2 hojas en muro 125 x 203 cm 49		-1 36,229	-36,229
2021_ES_Puerta_Ferroflex-Rapida Enrollable_Fenroll_D00683ES Puerta enrollable 4000 x 4500 m 2 34		-1 17,880	-17,880
2021_ES_Puerta_Ferroflex-Rapida Enrollable_Fenroll_D00683ES Puerta enrollable 4000 x 4500 m 2 34		-1 17,880	-17,880
2021_ES_Puerta_Ferroflex-Rapida Enrollable_Fenroll_D00683ES Puerta enrollable 4000 x 4500 m 2 34		-1 17,880	-17,880
2021_ES_Puerta_Ferroflex-Rapida Enrollable_Fenroll_D00683ES Puerta enrollable 4000 x 4500 m 2 34		-1 17,880	-17,880
TRIA - TSN12 1800mm W x 2100mm H 44		-1 4,047	-4,047
2021_ES_Puerta_Ferroflex-Rapida Enrollable_Fenroll_D00683ES Puerta enrollable 4000 x 4500 m 2 34		-1 17,880	-17,880
2021_ES_Puerta_Ferroflex-Rapida Enrollable_Fenroll_D00683ES Puerta enrollable 4000 x 4500 m 2 34		-1 17,880	-17,880
2021_ES_Puerta_Ferroflex-Rapida Enrollable_Fenroll_D00683ES Puerta enrollable 4000 x 4500 m 2 34		-1 17,880	-17,880
		2.066,208	*2.066,208*
		Total m² .....:	**2.066,208**

5.1.2.- TECHOS

Presupuesto parcial nº 5 FACHADAS Y PARTICIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición

5.1.2.1 **M²** **Suministro y colocación de panel sandwich en techos de 125 mm de grosor, compuesto por: dos chapas de acero lacadas en el fuego de 0,60 mm de grosor y núcleo aislante de espuma de poliisocianurato.**
Euroclase B,s1,d0.
Se incluyen todos los remates con curvas sanitarias de aluminio lacado.
Acabado cara interior: liso.
PANEL HI-PIRM F CLASE 1 CON CERTIFICACIÓN "FM APPROVED"

Techos: Techo compue…	Uds.	Área neta	Parcial	Subtotal
Techo compuesto				
Falso techo				
Techo compuesto Falso techo	1	209,097	209,097	
Techo compuesto Falso techo	1	438,375	438,375	
Techo compuesto Falso techo	1	191,215	191,215	
Techo compuesto Falso techo	1	122,433	122,433	
Techo compuesto Falso techo	1	162,174	162,174	
Techo compuesto Falso techo	1	183,573	183,573	
Techo compuesto Falso techo	1	253,045	253,045	
Techo compuesto Falso techo	1	239,946	239,946	
Techo compuesto Falso techo	1	297,849	297,849	
Techo compuesto Falso techo	1	143,465	143,465	
Techo compuesto Falso techo	1	114,853	114,853	
			2.356,025	*2.356,025*
			Total m² .....:	**2.356,025**

Presupuesto parcial nº 6 CUBIERTA

Nº	Ud	Descripción	Medición

6.1.- CUBIERTA SADWICH

6.1.1 **M²** **Suministro y montaje de cubierta sándwich "in situ", formada por: dos chapas perfiladas trapezoidales de acero galvanizado y prelacado color estándar de 0,60 mm de grosor, separador intermedio con omega de acero galvanizado 30-0,60 mm y manta de fibra de vidrio tipo IBR de 60 mm de grosor.**
La omega y la chapa perfilada superior colocadas con fijaciones inoxidables.
Reacción al fuego de cada uno de sus elementos: Euroclase A1.

Cubiertas: Cubierta básica…	Uds.	Área neta	Parcial	Subtotal
Cubierta básica Genérico - 312 mm	1	2.715,995	2.715,995	
			2.715,995	*2.715,995*

Total m² .....: 2.715,995

6.2.- CANAL INTERIOR

6.2.1 **M** **Suministro y montaje de canal doble aislada, de recogida de aguas pluviales, formada por:**
Chapa superior de acero inoxidable de 1,20 mm de grosor, soldada.
Alma intermedia a base de manta de lana de roca de 50 mm de grosor.
Chapa inferior de acero galvanizado y prelacado de 0,6 mm de grosor, con el desarrollo necesario.

Total m .....: 75,000

6.2.2 **Ud** **Suministro y montaje de embocadura de D-125 de chapa de acero inoxidable de 1,20 mm de grosor.**
Soldada.
Incluye rejilla de acero inoxidable.

Total UD .....: 7,000

6.3.- CANAL EXTERIOR

6.3.1 **M** **ML. Suministro y montaje de canal exterior, de recogida de aguas pluviales, formada por:**
Chapa de acero lacado de 0,60 mm de grosor, con el desarrollo necesario.

Total m .....: 150,000

6.3.2 **Ud** **Suministro y montaje de embocadura de D-125 de chapa de acero lacado de 0,60 mm de grosor.**
Remachada y sellada.
Incluye rejilla de acero inoxidable.

Total ud .....: 10,000

6.4.- REMATES Y PETOS

6.4.1 **M** **Suministro y montaje de remate de cumbrera, formado por chapa de acero galvanizado y prelacado de 0,6 mm de grosor.**
Desarrollo: 600 mm.
Incluye p/p de accesorios por fijación.

Total m .....: 150,000

6.4.2 **M** **Suministro y montaje de peto interior, de 1,00 metro de altura, formado por chapa de acero galvanizado y prelacado de 0,6 mm de grosor.**
Incluye perfilería tubular de acero galvanizado por soporte.
Incluye p/p de accesorios por fijación.

Total m .....: 187,430

6.4.3 **M** **Suministro y montaje de remate de esquina, formado por chapa de acero galvanizado y prelacado de 0,6 mm de grosor.**
Desarrollo: 300 mm.
Incluye p/p de accesorios por fijación.

Total m .....: 12,570

6.4.4 **M** **Malla antipájaros.**

Total M .....: 200,000

6.5.- SEGURIDAD

6.5.1 **M²** **Montaje y desmontaje de red de seguridad horizontal.**

Total m² .....: 2.715,995

Nº	Ud	Descripción	Medición
6.5.2	**M**	**Montaje y desmontaje de red de seguridad perimetral vertical.**	
		Total m .....:	**200,000**

6.6.- AIREADORES ESTÁTICOS

6.6.1	**Ud**	**Suministro y montaje de aireador estático de chapa metálica prelacada de 0,60 mm de grosor, colocado en cubierta.** **Medidas: 500 mm de ancho de boca y 4.000 mm de largo.** **Incluye transporte, colocación en obra y p/p de remates, accesorios de fijación e impermeabilización.**	
		Total ud .....:	**17,000**

Presupuesto parcial nº 7 MURO CORTINA Y VENTANAS

Nº	Ud	Descripción	Medición

7.1.- VENTANAS

7.1.1 **M²** **Doble acristalamiento estándar, 4/6/4, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 14 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte.**
Incluye: Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. Sellado final de estanqueidad. Señalización de las hojas.
Criterio de medición de proyecto: Superficie de carpintería a acristalar, según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo en cada hoja vidriera las dimensiones del bastidor.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sumando, para cada una de las piezas, la superficie resultante de redondear por exceso cada una de sus aristas a múltiplos de 30 mm.

Ventanas: Ventana bas…	Uds.	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Ventana basculante 3000 x 1800mm 2 21	1	3,000	1,800	5,400	
				5,400	*5,400*
				Total m² .....:	**5,400**

7.2.- MURO CORTINA

7.2.1 **M²** **Muro cortina de aluminio realizado mediante el sistema Fachada SST 52, de "CORTIZO", con estructura portante calculada para una sobrecarga máxima debida a la acción del viento de 60 kg/m², compuesta por una retícula con una separación entre montantes de 150 cm y una distancia entre ejes del forjado o puntos de anclaje de 200 cm, comprendiendo 3 divisiones entre plantas. Montantes de sección 150x52 mm, lacado RAL; travesaños de 110,5x52 mm (Iy=33,92 cm4), lacado RAL; con cerramiento compuesto de: un 60% de superficie opaca con acristalamiento exterior, (antepechos, cantos de forjado y falsos techos), formada por panel de chapa de aluminio, de 9 mm de espesor total, acabado lacado color blanco, formado por lámina de aluminio de 0,7 mm y alma aislante de poliestireno extruido (densidad 35 kg/m³) y vidrio templado de control solar, de color, de 10 mm de espesor, clasificación de prestaciones 1C1; un 40% de superficie transparente fija realizada con doble acristalamiento templado de control solar, conjunto formado por vidrio exterior templado, de control solar, color azul de 6 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral con silicona, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 6 mm de espesor; 18 mm de espesor total. Incluso accesorios de muros cortina para el sistema Fachada SST 52 "CORTIZO"; silicona neutra Elastosil 605 "SIKA" para el sellado de la zona opaca; anclajes de fijación de acero, compuestos por placa unida al forjado y angular para fijación de montantes al edificio; chapa de aluminio de 1,5 mm de espesor para la realización de los remates de muro a obra.**
Incluye: Preparación de las bases de fijación para recibir los sistemas de anclaje del muro cortina. Replanteo de los ejes primarios del entramado. Presentación y sujeción previa a la estructura del edificio de los ejes primarios del entramado. Alineación, aplomado y nivelación de los perfiles primarios. Sujeción definitiva del entramado primario. Preparación del sistema de recepción del entramado secundario. Alineación, aplomado y nivelación de los perfiles secundarios. Sujeción definitiva del entramado secundario. Colocación, montaje y ajuste del vidrio a los perfiles. Sellado final de estanqueidad.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Muros: Muro cortina	Uds.	Área	Parcial	Subtotal
01 Terreno				
Muro cortina				
Oficinas, Vestuarios	1	115,659	115,659	
Oficinas, Vestuarios	1	124,635	124,635	
			240,294	*240,294*
			Total m² .....:	**240,294**

Presupuesto parcial nº 8 PUERTAS Y MUELLES

Nº	Ud	Descripción	Medición
8.1.- RÁPIDAS			
8.1.1	M²	**Puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 4 y 4,5 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, fijada mediante atornillado en obra de fábrica.** **Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Colocación y anclaje del marco con la estructura de acero. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexionado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m² .....:	**144,000**
8.2.- SERVICIO PIVOTANTE			
8.2.1	Ud	**Fijo lateral de una hoja de 38 mm de espesor, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco, con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco.** **Incluye: Fijación del premarco al paramento. Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al premarco. Colocación del fijo.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**16,000**
8.3.- MUELLES			

Presupuesto parcial nº 8 PUERTAS Y MUELLES

Nº	Ud	Descripción	Medición
8.3.1	Ud	**PUERTA SECCIONAL 4.300x3.000 CON HERRAJES DE ACERO INOXIDABLE** **"· Medidas 3.000 mm ancho x 4.300 mm alto.** **· Dintel ESTÁNDAR (de 400 a 500 mm.)** **· Construida con paneles de doble chapa de 80 mm de grosor de acero galvanizado y lacado en color RAL-9010.** **· Todos los herrajes , guías, bisagras, ejes, tornillos, etc.. están construidos en acero INOXIDABLE.** **· Incluye los mecanismos de seguridad rotura de muelle y rotura de cable. Conforme norma EN- 13241-1."** **SUPL. PANEL PUERTA DE 80 MM LISO C/EXTER. 9006** **· Cara interior color Blanco RAL 9010.** **MIRILLA OVALADA PARA PANEL 80MM** **MOTOR PUERTA SECCIONAL - CUADRO INCLUIDO** **"· Apertura con solo una pulsación.** **· Cierre con pulsación hombre presente.** **· Según normativa seguridad.** **· Alimentación 380V III+tierra 0,5 kW."** **PREMARCO PTA SECCIONAL ACERO INOXIDABLE CON ESTRUCTURA SOPORTACIÓN MECANISMOS** **"· Medidas hueco 3000 x 3700 mm.** **· Ancho máximo premarco 200 mm.** **· Premarco cerramiento con estructura soportación puerta seccional, necesario en caso de que la pared donde se instalará la puerta seccional sea de panel frigorífico.** **· Construido en acero inoxidable."** **ABRIGO AISLANTE DE CARGA-DESCARGA** **"· Abrigo aislante para muelle de carga en caucho** **· Construido enestructura galvanizada en caliente.** **· Medidas 3.400 mm. ancho x 3.850 mm. alto x 550 mm profundidad.** **· Incluye dos muelles en tensión, 6 refuerzos de esquina, lonas desmontables y frontal con tres piezas de lona solapadas.** **"** **CONJUNTO 2 COJINES RECTAN P/MUELLE INDOCK c/Tapa** **· Conjunto formado por 2 cojines y 1 tapa abatible, que cierran los huecos entre el muelle y el camión.** **JUEGO RETENEDORES PUERTAS CAMIÓN - muelle INDOCK** **"· Evita que las puertas del camión se cierren durante la carga/descarga.** **· Construido en acero inoxidable.** **· 2 Unidades."** **JUEGO BARANDILLAS INDOCK PROTECCIÓN HUECO PUERTA** **"· Construidas en tubo de acero inoxidable, en forma angular, de 900 mm. de altura.** **· Evitan la caída de personas en el hueco donde se sitúan las puertas del camión.** **· Juego de 2 unidades derecha/izquierda."** **JUEGO BARRERAS ALINEACIÓN 4200** **"· Medidas: 4.200 mm de largo x 510 de altura exterior.** **· Empotramiento 265 mm. con placa de 200x200 mm.** **· Diametro exterior: 115 mm.** **· Construida en acero al carbono de 4mm grosor.** **· Rotulada en franjas amarillas y negras para su visualización.** **· No incluye relleno de hormigón, ni colocación."**	
		Total ud .....:	**2,000**
8.3.2	Ud	**Puerta seccional industrial, de 3x4,3 m, formada por panel sándwich, de 40 mm de espesor, de doble chapa de acero cincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).** **Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexionado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**2,000**

8.4.- PROTECCIONES PUERTAS

8.4.1.- RÁPIDAS

Presupuesto parcial nº 8 PUERTAS Y MUELLES

Nº	Ud	Descripción	Medición
8.4.1.1	**Ud**	**Suministro y colocación de juego de protección, para puerta rápida.** **Formado por: 4 pilonas.** **Pilona de polietileno, maciza, de alta densidad, de color amarillo, con tapón de PVC, de diámetro: 120 mm, con varilla de métrica 30 mm y altura: 430 mm.** **Instalado en el pavimento mediante perforación de métrica 70 mm y relleno con mortero grout.**	
		Total UD .....:	**8,000**

8.4.2.- SERVICIO PIVOTANTES

8.4.2.1	**Ud**	**Suministro y colocación de juego de protección, para puerta pivotante.** **Formado por: 4 pilonas.** **Pilona de polietileno, maciza, de alta densidad, de color amarillo, con tapón de PVC, de diámetro: 120 mm, con varilla de métrica 30 mm y altura: 430 mm.** **Instalado en el pavimento mediante perforación de métrica 70 mm y relleno con mortero grout.**	
		Total UD .....:	**16,000**

8.4.3.- MUELLES

8.4.3.1	**Ud**	**Suministro y colocación de juego de protección, para puerta seccional.** **Formado por: 2 pilonas.** **Pilona de polietileno, maciza, de alta densidad, de color amarillo, con tapón de PVC, de diámetro: 120 mm, con varilla de métrica 30 mm y altura: 430 mm.** **Instalado en el pavimento mediante perforación de métrica 70 mm y relleno con mortero grout.**	
		Total UD .....:	**2,000**

Presupuesto parcial nº 9 PAVIMENTOS

Nº	Ud	Descripción	Medición

9.1 **M²** **Impermeabilización de solera en contacto con el terreno, con lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-48-FP, con armadura de fieltro de poliéster reforzado y estabilizado de 150 g/m², de superficie no protegida, totalmente adherida al soporte con soplete, colocada con solapes en la base de la solera, sobre una capa de hormigón de limpieza, previa imprimación del mismo con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB, y protegida con una capa antipunzonante de geotextil de polipropileno-polietileno, (125 g/m²), preparada para recibir directamente el hormigón de la solera. Incluso banda de refuerzo de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FP, (rendimiento: 0,5 m/m²), para la resolución del perímetro.**
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la capa de hormigón de limpieza.
Incluye: Limpieza y preparación de la superficie. Aplicación de la capa de imprimación. Colocación de la banda de refuerzo. Colocación de la lámina asfáltica. Colocación del geotextil. Resolución de puntos singulares.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas y los solapes.

Suelos: Suelo	Uds.	Área neta	Parcial	Subtotal
Suelo Solado interior	1	2.695,783	2.695,783	
			2.695,783	*2.695,783*
			Total m² .....:	**2.695,783**

9.2 **M²** **Pre-pavimento de hormigón prefabricado de fck = 25 N/mm2.**
Hormigón con aditivo anticongelante.
Grosor: 10 cm.
Incluye p/p vertido o bombeo, vibrado y curado de la masa.
Acabado fratasado.
Incluye p/p de juntas y junta elástica en el perímetro.

Suelos: Suelo	Uds.	Área neta	Parcial	Subtotal
Suelo Solado interior	1	2.695,783	2.695,783	
			2.695,783	*2.695,783*
			Total m² .....:	**2.695,783**

9.3 **M²** **Pavimento de hormigón armado HA-25/F/20/XC2.**
Hormigón con aditivo anticongelante.
Malla: ME 15x15 Ø 8-8 B 500 T.
Grosor: 20 cm.
Incluye formación de pendientes, vertido y acabado enlucido.
Juntas de retracción de 5 mm de grosor mediante corte con disco de diamante.
Juntas perimetrales de dilatación de 1 cm de grosor, con panel de poliestireno expandido.
Incluye fibras de polipropileno 3 kg/m3.
Acabado cuarzo corindón 5 kg/m2.

Suelos: Suelo	Uds.	Área neta	Parcial	Subtotal
Suelo Solado interior	1	2.695,783	2.695,783	
			2.695,783	*2.695,783*
			Total m² .....:	**2.695,783**

Presupuesto parcial nº 10 ACABADOS

Nº	Ud	Descripción	Medición

10.1.- PAREDES ALICATADAS

10.1.1 M2 Enfoscado de cemento sobre un paramento vertical interior.
Mortero de cemento: M-5.
Grosor: 15 mm.
Acabado superficial rayado para servir de base a un posterior alicatado.

Muros: Muro básico	Uds.	Área	Parcial	Subtotal
01 Terreno				
TFG Interior - Partición 130 mm				
	1	24,429	24,429	
	1	19,164	19,164	
	1	11,729	11,729	
A descontar:				
TRIA - COMPLAN1 800mm W x 2000mm H 40	-1	2,055	-2,055	
TRIA - COMPLAN1 800mm W x 2000mm H 40	-1	2,055	-2,055	
			51,212	*51,212*
			Total m2 .....:	**51,212**

10.1.2 M2 Alicatado con azulejo acabado liso, de 20x20 cm, colocado sobre una superficie vertical interior de mortero de cemento. PVP 20 €/m2
Recibido con adhesivo de cemento y rejuntado con junta de 3 mm de grosor.

Muros: Muro básico	Uds.	Área	Parcial	Subtotal
01 Terreno				
TFG Interior - Partición 130 mm				
	1	24,429	24,429	
	1	19,164	19,164	
	1	11,729	11,729	
A descontar:				
TRIA - COMPLAN1 800mm W x 2000mm H 40	-1	2,055	-2,055	
TRIA - COMPLAN1 800mm W x 2000mm H 40	-1	2,055	-2,055	
			51,212	*51,212*
			Total m2 .....:	**51,212**

10.2.- PAREDES ENLUCIDAS Y PINTADAS

10.2.1 M2 Guarnecido de yeso maestreado sobre paramento vertical interior.
Grosor: 15 mm.
Previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, con guardavivos.

Muros: Muro básico	Uds.	Área	Parcial	Subtotal
01 Terreno				
TFG Interior - Partición 130 mm				
	1	53,957	53,957	
	1	60,727	60,727	
	1	17,763	17,763	
	1	24,724	24,724	
	1	22,645	22,645	
	1	16,351	16,351	
	1	32,049	32,049	
	1	42,177	42,177	
	1	19,742	19,742	
	1	9,014	9,014	
	1	8,156	8,156	
	1	19,164	19,164	
A descontar:				
TRIA - COMPLAN1 900mm W x 2100mm H 41	-1	2,371	-2,371	
TRIA - COMPLAN1 900mm W x 2100mm H 41	-1	2,371	-2,371	
TRIA - COMPLAN1 900mm W x 2100mm H 41	-1	2,371	-2,371	
TRIA - COMPLAN1 900mm W x 2100mm H 41	-1	2,371	-2,371	
TRIA - COMPLAN1 900mm W x 2100mm H 41	-1	2,371	-2,371	
TRIA - COMPLAN1 800mm W x 2000mm H 40	-1	2,055	-2,055	
TRIA - COMPLAN1 800mm W x 2000mm H 40	-1	2,055	-2,055	

(Continúa...)

Nº	Ud	Descripción				Medición
10.2.1	**M2**	**Guarnecido de yeso maestreado sobre paramento vertical interior.**			(Continuación...)	
TRIA - COMPLAN1 800mm W x 2000mm H 40			-1	2,055	-2,055	
TRIA - COMPLAN1 800mm W x 2000mm H 40			-1	2,055	-2,055	
TRIA - COMPLAN1 800mm W x 2000mm H 40			-1	2,055	-2,055	
					304,339	*304,339*
					Total m2 .....:	**304,339**

10.2.2 M2 Pintado sobre paramento vertical interior de mortero de cemento.
Pintura plástica con acabado liso, con una capa de fondo diluida, y dos de acabado.

Muros: Muro básico	Uds.	Área	Parcial	Subtotal
01 Terreno				
TFG Interior - Partición 130 mm				
	1	53,957	53,957	
	1	60,727	60,727	
	1	17,763	17,763	
	1	24,724	24,724	
	1	22,645	22,645	
	1	16,351	16,351	
	1	32,049	32,049	
	1	42,177	42,177	
	1	19,742	19,742	
	1	9,014	9,014	
	1	8,156	8,156	
	1	19,164	19,164	
A descontar:				
TRIA - COMPLAN1 900mm W x 2100mm H 41	-1	2,371	-2,371	
TRIA - COMPLAN1 900mm W x 2100mm H 41	-1	2,371	-2,371	
TRIA - COMPLAN1 900mm W x 2100mm H 41	-1	2,371	-2,371	
TRIA - COMPLAN1 900mm W x 2100mm H 41	-1	2,371	-2,371	
TRIA - COMPLAN1 900mm W x 2100mm H 41	-1	2,371	-2,371	
TRIA - COMPLAN1 800mm W x 2000mm H 40	-1	2,055	-2,055	
TRIA - COMPLAN1 800mm W x 2000mm H 40	-1	2,055	-2,055	
TRIA - COMPLAN1 800mm W x 2000mm H 40	-1	2,055	-2,055	
TRIA - COMPLAN1 800mm W x 2000mm H 40	-1	2,055	-2,055	
TRIA - COMPLAN1 800mm W x 2000mm H 40	-1	2,055	-2,055	
			304,339	*304,339*
			Total m2 .....:	**304,339**

10.3.- TRASDOSADOS Y MAMPARAS

10.3.1 M2 Suministro y montaje de trasdosado, con paneles de tablero aglomerado de 16 mm de grosor con acabado en melamina, fijados mecánicamente con sujeción oculta, entrecalles horizontales empotradas en panel con perfil de PVC de 10 mm, y cámara entre paneles rellena con lana de roca, perfiles verticales internos de aluminio, ocultos entre módulos, perfilería vista superior de 35x45 mm e inferior de 60x45 mm, de aluminio anodizado o lacado estándar. Incluso p/p de herrajes, remates, sellado de juntas, soportes, encuentros con otros tipos de paramentos, colocación de canalizaciones para instalaciones y cajeados para mecanismos eléctricos. Totalmente terminada.

Total m2 .....: 15,670

Nº	Ud	Descripción	Medición

10.3.2 M2 Suministro y montaje de partición desmontable formada por mampara modular ciega, con paneles de tablero aglomerado de 16 mm de grosor con acabado en melamina, fijados mecánicamente con sujeción oculta, entrecalles horizontales empotradas en panel con perfil de PVC de 10 mm, y cámara entre paneles rellena con lana de roca, perfiles verticales internos de aluminio, ocultos entre módulos, perfilería vista superior de 35x45 mm e inferior de 60x45 mm, de aluminio anodizado o lacado estándar.
Incluso p/p de herrajes, remates, sellado de juntas, soportes, encuentros con otros tipos de paramentos, colocación de canalizaciones para instalaciones y cajeados para mecanismos eléctricos. Totalmente terminada.
Incluye puertas de las mismas características.
Puertas estrafificadas.

Total m2 .....: 16,540

10.3.3 M2 Suministro y montaje de partición desmontable formada por mampara modular de vidrio laminar de seguridad 5+5 transparente, junta entre vidrios con silicona, sin perfilería entre módulos, perfilería vista superior de 35x45 mm e inferior de 60x45 mm, de aluminio anodizado o lacado estándar.
Incluso p/p de herrajes, remates, sellado de juntas, soportes, encuentros con otros tipos de paramentos, colocación de canalizaciones para instalaciones y cajeados para mecanismos eléctricos. Totalmente terminada.
Incluye puertas de las mismas características.
Cristales con aislamiento acústico 39 db.
Incluye vinilos en los cristales.

Muros: Muro cortina	Uds.	Área	Parcial	Subtotal
01 Terreno				
Escaparate interior				
	1	28,796	28,796	
	1	23,863	23,863	
	1	17,468	17,468	
	1	22,967	22,967	
	1	17,468	17,468	
			110,562	*110,562*

Total m2 .....: 110,562

10.4.- PAVIMENTOS

10.4.1 M2 Pavimento de gres compacto. PVP 25€/m2
Pegado con cemento cola y rejuntado con lechada de cemento.
Acabado pulido.
Incluye zócalo y p/p de juntas de dilatación

Suelos: Suelo	Uds.	Área neta	Parcial	Subtotal
Suelo Solado ceramico	1	272,364	272,364	
			272,364	*272,364*

Total m2 .....: 272,364

10.5.- FALSOS TECHOS

10.5.1 M2 Suministro y montaje de falso techo registrable, acústico fonoabsorbente, formado por placas de escayola, de 600x600x20 mm.
Con perfilería vista de aluminio lacado fijada en el techo.
Incluso p/p de accesorios de fijación, completamente instalado.

Techos: Techo básico	Uds.	Área neta	Parcial	Subtotal
Techo básico Genérico	1	265,615	265,615	
			265,615	*265,615*

Total M2 .....: 265,615

Presupuesto parcial nº 11 CERRAMIENTOS OBRA

Nº	Ud	Descripción	Medición

11.1 **M** **Vallado provisional de solar compuesto por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos, fijadas al pavimento con pletinas de 20x4 mm y tacos de expansión de acero.**
Incluye: Montaje del conjunto. Fijación de las bases al pavimento. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Suelos: Suelo	Uds.	Perímetro	Parcial	Subtotal
Suelo urbanización ajardinado 50 mm	1	1.513,147	1.513,147	
			1.513,147	*1.513,147*
			Total m .....:	**1.513,147**

11.2 **Ud** **Valla trasladable de 3,50x2,00 m, colocada en vallado provisional de solar, formada por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, con puerta incorporada para acceso peatonal, de una hoja, de 0,90x2,00 m, con lengüetas para candado, amortizable en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos, fijadas al pavimento con pletinas de 20x4 mm y tacos de expansión de acero.**
Incluye: Montaje del conjunto. Fijación de las bases al pavimento. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud .....: 2,000

Presupuesto parcial nº 12 SANITARIOS Y GRIFERIA

Nº	Ud	Descripción	Medición
12.1	**Ud**	**Fregadero de plancha de acero inoxidable con fregadero y escurridor, de 100 cm de largo, acabado brillante de 50 cm de ancho.**	
		Total ud .....:	**1,000**
12.2	**Ud**	**Grifo mezclador por fregadero, montado superficialmente sobre mostrador o aparato sanitario, de latón cromado, con dos entradas de manguitos.**	
		Total ud .....:	**9,000**
12.3	**Ud**	**Suministro e instalación de lavamanos de porcelana sanitaria, con pie, color blanco, de 520x410 mm, y desagüe, acabado cromado.** **Incluye fijaciones y silicona para sellado de juntas.** **Conexión a red de evacuación.**	

Aparatos sanitarios: M_…	Uds.	Parcial	Subtotal
M_Lavabo - Montado en muro 510 mm x 455 mm - Público			
M_Lavabo - Montado en muro 510 mm x 455 mm - Público	1	1,000	
M_Lavabo - Montado en muro 510 mm x 455 mm - Público	1	1,000	
M_Lavabo - Montado en muro 510 mm x 455 mm - Público	1	1,000	
M_Lavabo - Montado en muro 510 mm x 455 mm - Público	1	1,000	
M_Lavabo - Montado en muro 510 mm x 455 mm - Público	1	1,000	
M_Lavabo - Montado en muro 510 mm x 455 mm - Público	1	1,000	
M_Lavabo - Montado en muro 510 mm x 455 mm - Público	1	1,000	
M_Lavabo - Montado en muro 510 mm x 455 mm - Público	1	1,000	
		8,000	*8,000*

Total ud .....: 8,000

12.4	**Ud**	**Suministro e instalación de grifo temporizado, mezclador, de repisa, tipo "PRESTO IBÉRICA" o similar, para lavamanos, acabado cromado, aireador, con tiempo de flujo de 15, caudal de 6 l/min.** **Incluye elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 1/2" de diámetro y 350 mm de longitud, válvulas antiretorno y dos grifos de paso.**	
		Total ud .....:	**2,000**
12.5	**Ud**	**Suministro e instalación de grifo temporizado, instalación vista formada por grifo de paso angular mural, mezclador, tipo "PRESTO ALPA 80" o similar, posibilidad de limitar la temperatura, con tiempo de flujo de 30, limitador de caudal a 8 l/min, acabado cromado, con válvula de achique automático antilegionela, equipo de ducha formado por rociador antivandálico con toma de alimentación vista y regulador automático de caudal, tubo y elemento de fijación, de latón acabado cromado.** **Incluye elementos de conexión y válvulas antiretorno.**	
		Total ud .....:	**1,000**
12.6	**Ud**	**Suministro e instalación de inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, color blanco, con asiento y tapa lacados.** **Equipado con fluxor.** **Incluye fijaciones y silicona para sellado de juntas.** **Conexión a red de evacuación.**	

Aparatos sanitarios: M_…	Uds.	Parcial	Subtotal
M_Sanitario - Cisterna Privado - 6,1 Lpf			
M_Sanitario - Cisterna Privado - 6,1 Lpf	1	1,000	
M_Sanitario - Cisterna Privado - 6,1 Lpf	1	1,000	
M_Sanitario - Cisterna Privado - 6,1 Lpf	1	1,000	
M_Sanitario - Cisterna Privado - 6,1 Lpf	1	1,000	

(Continúa...)

Nº	Ud	Descripción	Medición
12.6	**Ud**	**Suministro e instalación de inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, color blanc…** (Continuación...)	

M_Sanitario - Cisterna Privado - 6,1 Lpf	1	1,000	
M_Sanitario - Cisterna Privado - 6,1 Lpf	1	1,000	
M_Sanitario - Cisterna Privado - 6,1 Lpf	1	1,000	
M_Sanitario - Cisterna Privado - 6,1 Lpf	1	1,000	
		8,000	*8,000*

Total ud .....: 8,000

12.7 Ud Urinario de porcelana esmaltada, alimentación integrada, de color blanco, colocado con fijaciones murales.
Incluye válvula temporizada para urinarios PRESTO ECO o similar.
Incluye fijaciones y silicona para sellado de juntas.
Conexión a red de evacuación.

Aparatos sanitarios: M_…	Uds.	Parcial	Subtotal
M_Urinario - De pared Válvula de descarga 20 mm			
M_Urinario - De pared Válvula de descarga 20 mm	1	1,000	
M_Urinario - De pared Válvula de descarga 20 mm	1	1,000	
		2,000	*2,000*

Total ud .....: 2,000

12.8.- ASEO ADAPTADO

12.8.1 Ud UD. Aseo adaptado formado por:
Inodoro adaptado altura 45-50 cm y profundidad >= 75 cm, con tanque integrado, de porcelana sanitaria, para montaje suspendido, color blanco, con asiento y tapa, con salida para conexión horizontal, equipado con fluxor, empotrado en muro de fábrica.
Barras de sujeción para minusválidos, para inodoro, colocadas en pared, con tubo de 35 mm de diámetro, abatibles, con forma de U, de aluminio y nylon. Incluye elementos de fijación.
Lavabo mural adaptado, altura 70 cm y profundidad 50 cm, de porcelana esmaltada, sencillo, colocado con soportes murales, regulable para lavabo adaptado.
Grifo temporizado para lavabo, montado superficialmente sobre aparato sanitario, de latón cromado, con dos entradas de manguitos.
Incluye fijaciones y silicona para sellado de juntas.
Conexión a red de evacuación.

Total UD .....: 1,000

12.9.- PANELES RESINA POLIFENÓLICA

12.9.1 M2 Paneles de resina polifenólica de 12 mm.
Divisores de sanitarios con pie inoxidable.
Puertas de las mismas características.
Bisagras, cierres con registro y otras herramientas en inoxidable.

Total M2 .....: 32,210

Presupuesto parcial nº 13 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición

13.1.- AGUA FRIA SANITARIA

13.1.1.- ACOMETIDA MUNICIPAL

13.1.1.1 **Ud** **Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 50 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 50 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta de dimensiones interiores 51x51x65 cm de obra de fábrica, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 y cerrada superiormente con marco y tapa de fundición dúctil. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente, accesorios y piezas especiales.**
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.
Incluye: Replanteo del recorrido de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero de cemento. Enfoscado y bruñido con mortero del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Reposición del firme.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud .....: 1,000

13.1.1.2 **Ud** **Válvula de mariposa accionada por motor de 2" con finales de carrera, en acero inoxidable, montaje con bridas. Incluye parte proporcional de accesorios y montaje.**

Total ud .....: 2,000

13.1.1.3 **M** **Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 50 mm de diámetro exterior y 3 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.**
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.
Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Total m .....: 53,300

13.1.2.- ALMACENAMIENTO

13.1.2.1 **Ud** **Depósito auxiliar de alimentación, para abastecimiento del grupo de presión, de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cilíndrico, de 4200 l, con boca de acceso de 560 mm de diámetro, aireador y rebosadero; válvula de corte de compuerta de latón fundido de 2" DN 50 mm y válvula de flotador para la entrada; grifo de esfera para vaciado; válvula de corte de compuerta de latón fundido de 2" DN 50 mm para la salida; dos interruptores para nivel máximo y nivel mínimo. Incluso material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y probado.**
Incluye: Replanteo. Limpieza de la base de apoyo del depósito. Colocación, fijación y montaje del depósito. Colocación y montaje de válvulas. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Colocación de los interruptores de nivel.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud .....: 1,000

Nº	Ud	Descripción	Medición
13.1.2.2	Ud	**Grupo de presión, formado por 4 bombas centrífugas electrónicas de 6 etapas, verticales, con rodetes, difusores y todas las piezas en contacto con el medio de impulsión de acero inoxidable, conexión en aspiración de 2 1/2", conexión en impulsión de 2 1/2", cierre mecánico independiente del sentido de giro, unidad de regulación electrónica para la regulación y conmutación de todas las bombas instaladas con variador de frecuencia integrado, con pantalla LCD para indicación de los estados de trabajo y de la presión actual y botón monomando para la introducción de la presión nominal y de todos los parámetros, memoria para historiales de trabajo y de fallos e interface para integración en sistemas GTC, motores de rotor seco con una potencia nominal total de 8,8 kW, 3770 r.p.m. nominales, alimentación trifásica (400V/50Hz), con protección térmica integrada y contra marcha en seco, protección IP55, aislamiento clase F, vaso de expansión de membrana de 8 l, válvulas de corte y antirretorno, presostato, manómetro, sensor de presión, bancada, colectores de acero inoxidable. Incluso tubos entre los distintos elementos y accesorios. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Sin incluir la instalación eléctrica.** **Incluye: Replanteo. Fijación del depósito. Colocación y fijación del grupo de presión. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Conexiones de la bomba con el depósito. Conexionado. Puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**1,000**

13.1.3.- DISTRIBUCIÓN

13.1.3.1	Ud	**Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".** **Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**9,000**
13.1.3.2	M	**Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 12 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**74,960**
13.1.3.3	M	**Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**68,540**
13.1.3.4	M	**Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**60,660**

Nº	Ud	Descripción	Medición
13.1.3.5	M	**Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**37,170**
13.1.3.6	M	**Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**44,350**
13.1.3.7	M	**Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 3,7 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**9,840**
13.1.3.8	M	**Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 4,6 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**24,230**
13.1.3.9	Ud	**Instalación interior de fontanería para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías y llaves.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**3,000**
13.1.3.10	Ud	**Instalación interior de fontanería para cocina con dotación para: fregadero, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías y llaves.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	

Nº	Ud	Descripción	Medición
		Total Ud .....:	**2,000**
13.1.3.11	**Ud**	**Instalación interior de fontanería para usos complementarios con dotación para: lavadero, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías y llaves.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**11,000**

13.2.- AGUA CALIENTE

13.2.1.- CIRCUITO 1

13.2.1.1	**Ud**	**Termo eléctrico, instalación mural, capacidad 25 l, potencia 1,6 kW, eficiencia energética clase C, perfil de consumo S, temperatura máxima 70°C, de 453 mm de diámetro y 577 mm de altura, peso 12,8 kg, formado por cuba de acero vitrificado, resistencia eléctrica envainada, display digital con códigos de error, ánodo de sacrificio de magnesio, termostato de seguridad, grupo hidráulico de seguridad y función de protección antiheladas. Incluso soporte y anclajes de fijación, válvula de seguridad antirretorno, llaves de corte de esfera, latiguillos flexibles, tanto en la entrada de agua como en la salida. Totalmente montado, conexionado y probado.** **Incluye: Replanteo del aparato. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación del aparato y accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de tierra. Puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**1,000**
13.2.1.2	**M**	**Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo multicapa de polietileno resistente a la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/Al/PE-RT), con la capa de aluminio sin soldadura, de 20 mm de diámetro exterior y 2,0 mm de espesor, color blanco, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**5,300**

13.2.2.- CIRCUITO 2

13.2.2.1	**Ud**	**Termo eléctrico, instalación mural, capacidad 30 l, potencia 1,6 kW, eficiencia energética clase C, perfil de consumo S, temperatura máxima 70°C, de 453 mm de diámetro y 577 mm de altura, peso 12,8 kg, formado por cuba de acero vitrificado, resistencia eléctrica envainada, display digital con códigos de error, ánodo de sacrificio de magnesio, termostato de seguridad, grupo hidráulico de seguridad y función de protección antiheladas. Incluso soporte y anclajes de fijación, válvula de seguridad antirretorno, llaves de corte de esfera, latiguillos flexibles, tanto en la entrada de agua como en la salida. Totalmente montado, conexionado y probado.** **Incluye: Replanteo del aparato. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación del aparato y accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de tierra. Puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**1,000**

Nº	Ud	Descripción	Medición
13.2.2.2	**M**	**Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo multicapa de polietileno resistente a la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/Al/PE-RT), con la capa de aluminio sin soldadura, de 12 mm de diámetro exterior y 2,0 mm de espesor, color blanco, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**23,220**
13.2.2.3	**M**	**Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo multicapa de polietileno resistente a la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/Al/PE-RT), con la capa de aluminio sin soldadura, de 16 mm de diámetro exterior y 2,0 mm de espesor, color blanco, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**11,570**

13.2.3.- CIRCUITO 3

13.2.3.1	**Ud**	**Termo eléctrico, instalación mural, capacidad 30 l, potencia 1,6 kW, eficiencia energética clase C, perfil de consumo S, temperatura máxima 70°C, de 453 mm de diámetro y 577 mm de altura, peso 12,8 kg, formado por cuba de acero vitrificado, resistencia eléctrica envainada, display digital con códigos de error, ánodo de sacrificio de magnesio, termostato de seguridad, grupo hidráulico de seguridad y función de protección antiheladas. Incluso soporte y anclajes de fijación, válvula de seguridad antirretorno, llaves de corte de esfera, latiguillos flexibles, tanto en la entrada de agua como en la salida. Totalmente montado, conexionado y probado.** **Incluye: Replanteo del aparato. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación del aparato y accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de tierra. Puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**1,000**
13.2.3.2	**M**	**Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo multicapa de polietileno resistente a la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/Al/PE-RT), con la capa de aluminio sin soldadura, de 16 mm de diámetro exterior y 2,0 mm de espesor, color blanco, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**33,120**
13.2.4	**Ud**	**Válvula mezcladora termostática para regulación del caudal y la temperatura, de latón acabado cromado, caudal medio de 40 l/min a 3 bar de presión, presión máxima de trabajo de 6 bar, con mando de regulación del caudal y mando de regulación de la temperatura entre 30°C y 50°C, posibilidad de cambiar la orientación de las entradas y de la salida, entradas con codo y salida roscadas macho de 1/2" de diámetro, filtros y válvulas antirretorno, con instalación en superficie.** **Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**13,000**

13.3.- AGUAS GRISES

13.3.1.- ALMACENAMIENTO

Nº	Ud	Descripción	Medición
13.3.1.1	Ud	**Grupo de presión, formado por 4 bombas centrífugas electrónicas de 5 etapas, verticales, con rodetes, difusores y todas las piezas en contacto con el medio de impulsión de acero inoxidable, conexión en aspiración de 2", conexión en impulsión de 2", cierre mecánico independiente del sentido de giro, unidad de regulación electrónica para la regulación y conmutación de todas las bombas instaladas con variador de frecuencia integrado, con pantalla LCD para indicación de los estados de trabajo y de la presión actual y botón monomando para la introducción de la presión nominal y de todos los parámetros, memoria para historiales de trabajo y de fallos e interface para integración en sistemas GTC, motores de rotor seco con una potencia nominal total de 8,8 kW, 3770 r.p.m. nominales, alimentación trifásica (400V/50Hz), con protección térmica integrada y contra marcha en seco, protección IP55, aislamiento clase F, vaso de expansión de membrana de 8 l, válvulas de corte y antirretorno, presostato, manómetro, sensor de presión, bancada, colectores de acero inoxidable. Incluso tubos entre los distintos elementos y accesorios. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Sin incluir la instalación eléctrica.** **Incluye: Replanteo. Fijación del depósito. Colocación y fijación del grupo de presión. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Conexiones de la bomba con el depósito. Conexionado. Puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**1,000**

13.3.2.- DISTRIBUCIÓN

13.3.2.1	M	**Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**12,410**
13.3.2.2	M	**Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**80,980**
13.3.2.3	M	**Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 12 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**62,320**
13.3.2.4	Ud	**Instalación interior de fontanería para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías y llaves.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	

Nº	Ud	Descripción	Medición
		Total Ud .....:	**10,000**
		13.4.- AIRE COMPRIMIDO	
		13.4.1.- SALA DE MÁQUINAS	
13.4.1.1	**Ud**	**Suministro e instalación de compresor de aire capacidad 9 m3/min a 8 bar, presión diseño 10 bar, accionado por motor de 5 kW con variador de velocidad y pantalla de control.**	
		Total UD .....:	**1,000**
13.4.1.2	**Ud**	**Secador frigorífico capaz para 9 m3/min con temperatura de aire a 35ºC. Incluye purga automática de condensados**	
		Total UD .....:	**1,000**
13.4.1.3	**Ud**	**Calderín para aire comprimido, vertical, construido en acero al carbono, volumen 250L. Incluye válvula de seguridad, manómetro y purga automática.**	
		Total UD .....:	**1,000**
13.4.1.4	**Ud**	**Conjunto de interconexiones mediante tuberías y válvulas de corte entre equipos de producción y tratamiento de aire hasta válvula última de sala de máquinas, según esquema y plano adjuntos, mediante tubería de acero inoxidable 304 y válvulas de mariposa con bridas. Incluye p.p. de accesorios, soportes y montaje.**	
		Total UD .....:	**1,000**
13.4.1.5	**Ud**	**Red de saneamiento de purgas de condensados, según esquema adjunto, mediante tubería de acero inoxidable 316 con montaje prensado. Incluye p.p. de accesorios, soportes y montaje.**	
		Total UD .....:	**1,000**
		13.4.2.- DISTRIBUCIÓN	
13.4.2.1	**M**	**Tubería de acero inoxidable 304, grosor milimétrico, montaje prensado. Incluye p.p. de curvas, accesorios, soportes y montaje.** **Diámetro 40 mm**	
		Total M .....:	**37,270**
13.4.2.2	**M**	**Tubería de acero inoxidable 304, grosor milimétrico, montaje prensado. Incluye p.p. de curvas, accesorios, soportes y montaje.** **Díametro 32 mm**	
		Total m .....:	**31,070**
13.4.2.3	**M**	**Tubería de acero inoxidable 304, grosor milimétrico, montaje prensado. Incluye p.p. de curvas, accesorios, soportes y montaje.** **Diámetro 25 mm**	
		Total m .....:	**20,580**
13.4.2.4	**Ud**	**Válvula de bola en acero inoxidable, en 3 piezas, montaje roscado. Incluye parte proporcional de accesorios y montaje.** **Díametro 40 mm**	
		Total ud .....:	**2,000**
13.4.2.5	**Ud**	**Válvula de bola en acero inoxidable, en 3 piezas, montaje roscado. Incluye parte proporcional de accesorios y montaje.** **Díametro 32 mm**	
		Total ud .....:	**2,000**
13.4.2.6	**Ud**	**Válvula de bola en acero inoxidable, en 3 piezas, montaje roscado. Incluye parte proporcional de accesorios y montaje.** **Díametro 25 mm**	
		Total ud .....:	**2,000**
		13.5.- SECADORES Y SOPLANTES	
13.5.1	**Ud**	**Módulo de secado de capacidad 2.1 m3**	
		Total ud .....:	**25,000**
13.5.2	**Ud**	**Módulo de secado de capacidad 1.4 m3**	
		Total ud .....:	**20,000**

Presupuesto parcial nº 13 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición
13.5.3	**Ud**	**Módulo de secado de capacidad 0.7 m3**	
		Total ud .....:	**10,000**
13.5.4	**Ud**	**Soplante modelo HB 950 C**	
		Total ud .....:	**2,000**
13.5.5	**Ud**	**Soplante modelo LP 8000**	
		Total ud .....:	**5,000**

Presupuesto parcial nº 14 ELECTRICIDAD

Nº	Ud	Descripción	Medición

14.1.- INSTALACION DE MEDIA TENSIÓN

14.1.1 **Ud** **Centro prefabricado PFU-5, tensión nominal 13.5 kV, con puerta de compañía, puerta de celdas de abonado y puerta contadores.**
Celda modular de línea, provista motor y control integrado Ekor RCI para telemando
Celda modular de línea de entrega a abonado.
Celda modular función remonte, con puente de cables
Celda modular de interruptor automático, con relé EKOR RPG.
Celda modular de medida, equipada con 3 transformadores de tensión y 3 transformadores de intensidad, ambos con doble secundario.
Celda modular de línea.
Equipo de medida (RPM) clientes tipo 2, montado en modulos de doble aislamiento, alojando en su interior: protección magnetotetmica y diferencial, regleta endesa, base shucko, modem y contador multifunción Clase 0,5 Actaris
Red de tierras de herrajes.
Material auxiliar y elementos seguridad
Mano de obra
Alimentación alumbrado y enchufes para centro medida

Total ud .....: 1,000

14.1.2 **Ud** **Celda modular de línea.**
Celda modular de interruptor automático, con relé EKOR RPG.
Puente de media tensión entre celda y transformador
Transformador de 1.600 kVA en ester vegetal, tensión 25.000/420V, Dyn11. Incluye bandeja metálica.
Red de tierras de herrajes.
Red de tierras de neutro
Material auxiliar y elementos seguridad
Mano de obra
Alimentación alumbrado y enchufes para centro transformación.

Total ud .....: 1,000

14.2.- INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN

14.2.1.- CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN

14.2.1.1 **Ud** **Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 630 A, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP54 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada.**
Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud .....: 1,000

14.2.1.2 **M** **Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x300 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.**
Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Total m .....: 9,670

14.2.2.- SUBCUADRO C1

Nº	Ud	Descripción	Medición
14.2.2.1	**Ud**	**Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 32 A, esquema 1, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada.** **Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**19,000**
14.2.2.2	**M**	**Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**739,800**

14.2.3.- SUBCUADRO C2

14.2.3.1	**Ud**	**Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 63 A, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada.** **Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**8,000**
14.2.3.2	**M**	**Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**63,200**

14.2.4.- SUBCUADRO C3

Nº	Ud	Descripción	Medición
14.2.4.1	**Ud**	**Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 100 A, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada.** **Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**13,000**
14.2.4.2	**M**	**Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**122,400**

14.2.5.- SUBCUADRO C5

14.2.5.1	**Ud**	**Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 63 A, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada.** **Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**8,000**
14.2.5.2	**M**	**Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**290,400**

14.2.6.- SUBCUADRO C6

Nº	Ud	Descripción	Medición
14.2.6.1	**Ud**	**Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 63 A, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada.** **Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**16,000**
14.2.6.2	**M**	**Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**645,600**

14.2.7.- SUBCUADRO C7

14.2.7.1	**Ud**	**Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 63 A, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada.** **Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**13,000**
14.2.7.2	**M**	**Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**528,000**

14.2.8.- SUBCUADRO C8

Nº	Ud	Descripción	Medición
14.2.8.1	**Ud**	**Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 32 A, esquema 1, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada.** **Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**7,000**
14.2.8.2	**M**	**Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**255,000**

14.2.9.- SUBCUADRO C9

14.2.9.1	**Ud**	**Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 25 A, esquema 1, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada.** **Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**5,000**
14.2.9.2	**M**	**Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**151,800**

14.2.10.- SUBCUADRO C10

Nº	Ud	Descripción	Medición
14.2.10.1	**Ud**	**Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 16 A, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada.** **Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**4,000**
14.2.10.2	**M**	**Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**275,000**

14.2.11.- SUBCUADRO C11

14.2.11.1	**Ud**	**Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 6 A, esquema 1, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada.** **Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**2,000**
14.2.11.2	**M**	**Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**66,400**

14.2.12.- SUBCUADRO C12

Nº	Ud	Descripción	Medición
14.2.12.1	**Ud**	**Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 6 A, esquema 1, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada.** **Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**2,000**
14.2.12.2	**M**	**Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**56,200**

14.2.13.- SUBCUADRO C13

14.2.13.1	**Ud**	**Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 10 A, esquema 1, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada.** **Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**3,000**
14.2.13.2	**M**	**Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**93,800**

14.2.14.- SUBCUADRO C14

Nº	Ud	Descripción	Medición
14.2.14.1	**Ud**	**Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 40 A, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada.** **Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**5,000**
14.2.14.2	**M**	**Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**66,400**

14.2.15.- SUBCUADRO C15

14.2.15.1	**Ud**	**Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 300 A, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada.** **Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**9,000**
14.2.15.2	**M**	**Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x120 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**265,800**

14.3.- SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BATERIA DE CONDENSADORES

Nº	Ud	Descripción	Medición
14.3.1	**Ud**	**Batería automática de condensadores, para 136 kVAr de potencia reactiva, de 6 escalones con una relación de potencia entre condensadores de 1:2:2:2:2:2, para alimentación trifásica a 400 V de tensión y 50 Hz de frecuencia, compuesta por armario metálico con grado de protección IP21, de 615x400x1330 mm; condensadores; regulador de energía reactiva con pantalla de cristal líquido; contactores con bloque de preinserción y resistencia de descarga rápida; y fusibles de alto poder de corte. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.** **Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**1,000**

14.4.- SUMINISTRO Y COLOCACIÓND E PARARRAYOS

14.4.1	**Ud**	**Sistema externo de protección frente al rayo, formado por pararrayos con dispositivo de cebado tipo "PDC", avance de 15 µs y radio de protección de 52 m para un nivel de protección 4 según DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad (CTE), colocado en cubierta sobre mástil de acero galvanizado en caliente, de 1 1/2" de diámetro y 6 m de longitud. Incluso soportes, piezas especiales, pletina conductora de cobre estañado, vías de chispas, contador de los impactos de rayo recibidos, tubo de protección de la bajada y toma de tierra con pletina conductora de cobre estañado.** **Incluye: Replanteo. Colocación del mástil. Ejecución de la toma de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**1,000**

14.5.- CANALIZACIÓN GENERAL CON BANDEJAS

14.5.1	**M**	**Canalización de bandeja de rejilla de alambre de acero galvanizado, de 100x300 mm, con resistencia al fuego de 90 minutos a 1000°C E90 según DIN 4102-12, resistencia al impacto 20 julios, temperatura de trabajo -50°C hasta 150°C. Instalación fija en superficie. Incluso elementos de sujeción y accesorios.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de la bandeja.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**739,800**
14.5.2	**M**	**Canalización de tubo rígido de acero galvanizado, enchufable, no propagador de la llama, para uso interior, exterior y en ambientes agresivos, de 32 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 6 julios, temperatura de trabajo -45°C hasta 400°C, con grado de protección IP54 según UNE 20324. Instalación fija en superficie.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m .....:	**326,920**

14.6.- ALUMBRADO Y FUERZA

14.6.1	**Ud**	**Luminaria lineal de techo, regulación DALI, con cuerpo de aluminio extruido de color blanco, de 56 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 50x3000x75 mm, con lámpara LED Dynamic LED, temperatura de color regulable entre 2700 y 6500 K, difusor de policarbonato opal color hielo, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 5541 lúmenes, grado de protección IP20, con kit de inicio y final de línea para luminaria lineal, elementos de fijación color blanco para instalación de luminaria suspendida y sistema con cable de acero para instalación de luminaria suspendida regulable en altura hasta 1,5 m, acabado cromado. Instalación suspendida.** **Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	

Luminarias: 2017_Lumi…	Uds.	Parcial	Subtotal
2017_Luminaria_Silversun_Campana-HBYA180CW Campana lineal			

(Continúa...)

Nº	Ud	Descripción	Medición
14.6.1	**Ud**	**Luminaria lineal, con lámpara LED. Instalación suspendida.** (Continuación...)	

2017_Luminaria_Silversun_Campana-HBYA180CW Campana lineal	1	1,000	
2017_Luminaria_Silversun_Campana-HBYA180CW Campana lineal	1	1,000	
2017_Luminaria_Silversun_Campana-HBYA180CW Campana lineal	1	1,000	
2017_Luminaria_Silversun_Campana-HBYA180CW Campana lineal	1	1,000	
2017_Luminaria_Silversun_Campana-HBYA180CW Campana lineal	1	1,000	
2017_Luminaria_Silversun_Campana-HBYA180CW Campana lineal	1	1,000	
2017_Luminaria_Silversun_Campana-HBYA180CW Campana lineal	1	1,000	
2017_Luminaria_Silversun_Campana-HBYA180CW Campana lineal	1	1,000	
2017_Luminaria_Silversun_Campana-HBYA180CW Campana lineal	1	1,000	
2017_Luminaria_Silversun_Campana-HBYA180CW Campana lineal	1	1,000	
2017_Luminaria_Silversun_Campana-HBYA180CW Campana lineal	1	1,000	
2017_Luminaria_Silversun_Campana-HBYA180CW Campana lineal	1	1,000	
2017_Luminaria_Silversun_Campana-HBYA180CW Campana lineal	1	1,000	
2017_Luminaria_Silversun_Campana-HBYA180CW Campana lineal	1	1,000	
2017_Luminaria_Silversun_Campana-HBYA180CW Campana lineal	1	1,000	
2017_Luminaria_Silversun_Campana-HBYA180CW Campana lineal	1	1,000	
2017_Luminaria_Silversun_Campana-HBYA180CW Campana lineal	1	1,000	
2017_Luminaria_Silversun_Campana-HBYA180CW Campana lineal	1	1,000	
2017_Luminaria_Silversun_Campana-HBYA180CW Campana lineal	1	1,000	
2017_Luminaria_Silversun_Campana-HBYA180CW Campana lineal	1	1,000	
2017_Luminaria_Silversun_Campana-HBYA180CW Campana lineal	1	1,000	
2017_Luminaria_Silversun_Campana-HBYA180CW Campana lineal	1	1,000	
2017_Luminaria_Silversun_Campana-HBYA180CW Campana lineal	1	1,000	
2017_Luminaria_Silversun_Campana-HBYA180CW Campana lineal	1	1,000	
2017_Luminaria_Silversun_Campana-HBYA180CW Campana lineal	1	1,000	
2017_Luminaria_Silversun_Campana-HBYA180CW Campana lineal	1	1,000	
2017_Luminaria_Silversun_Campana-HBYA180CW Campana lineal	1	1,000	
2017_Luminaria_Silversun_Campana-HBYA180CW Campana lineal	1	1,000	
		27,000	*27,000*
		Total Ud .....:	**27,000**

14.6.2	**Ud**	**Campana LED para industria, no regulable, de 328 mm de diámetro y 175 mm de altura, de 150 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED SMD, temperatura de color 4000 K, cuerpo de aluminio extruido de color negro, haz de luz extensivo 120° y difusor de policarbonato, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 19120 lúmenes, grado de protección IP65, con cadena de acero de 1,5 m de longitud. Instalación suspendida.** **Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**

Luminarias: 2017_Lumi…	Uds.	Parcial	Subtotal
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W			

(Continúa...)

Nº	Ud	Descripción	Medición
14.6.2	**Ud**	**Campana LED para industria. Instalación suspendida.**	(Continuación...)
FILUX LED HIGH BAY 120W			
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000

(Continúa...)

Nº	Ud	Descripción	Medición
14.6.2	**Ud**	**Campana LED para industria. Instalación suspendida.**	(Continuación...)
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000

(Continúa...)

Nº	Ud	Descripción	Medición
14.6.2	**Ud**	**Campana LED para industria. Instalación suspendida.**	(Continuación...)
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000

(Continúa...)

Nº	Ud	Descripción	Medición
14.6.2	**Ud**	**Campana LED para industria. Instalación suspendida.**	(Continuación...)
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W		1	1,000

(Continúa...)

Nº	Ud	Descripción	Medición

14.6.2 **Ud** **Campana LED para industria. Instalación suspendida.** (Continuación...)

2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W	1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W	1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W	1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W	1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W	1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W	1	1,000
2017_Luminaria_Fit-Energy_Filux-Led-High-Bay-150W FILUX LED HIGH BAY 120W	1	1,000
	104,000	*104,000*

Total Ud .....: 104,000

14.6.3 **Ud** **Interruptor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color gris. Instalación en superficie.**
Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud .....: 48,000

14.6.4 **Ud** **Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), estanca, tipo Schuko, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 20 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris. Instalación en superficie.**
Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud .....: 95,000

14.6.5 **Ud** **Aplique, de 100x100x100 mm, de 6 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 3000 K, con cuerpo de plástico color blanco, haz de luz ajustable entre 10° y 120° y difusor de policarbonato opal, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 380 lúmenes, grado de protección IP44. Instalación en superficie.**
Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Luminarias: 2019_ES_L…	Uds.	Parcial	Subtotal
2019_ES_Luminaria_Grupo-Prilux_Estania Prilux			
2019_ES_Luminaria_Grupo-Prilux_Estania Prilux	1	1,000	
2019_ES_Luminaria_Grupo-Prilux_Estania Prilux	1	1,000	
2019_ES_Luminaria_Grupo-Prilux_Estania Prilux	1	1,000	
2019_ES_Luminaria_Grupo-Prilux_Estania Prilux	1	1,000	

(Continúa...)

Nº	Ud	Descripción	Medición
14.6.5	**Ud**	**Aplique cuadrado con lámpara LED.**	(Continuación...)
2019_ES_Luminaria_Grupo-Prilux_Estania Prilux		1	1,000
2019_ES_Luminaria_Grupo-Prilux_Estania Prilux		1	1,000
2019_ES_Luminaria_Grupo-Prilux_Estania Prilux		1	1,000
2019_ES_Luminaria_Grupo-Prilux_Estania Prilux		1	1,000
2019_ES_Luminaria_Grupo-Prilux_Estania Prilux		1	1,000
2019_ES_Luminaria_Grupo-Prilux_Estania Prilux		1	1,000
2019_ES_Luminaria_Grupo-Prilux_Estania Prilux		1	1,000
2019_ES_Luminaria_Grupo-Prilux_Estania Prilux		1	1,000
2019_ES_Luminaria_Grupo-Prilux_Estania Prilux		1	1,000
2019_ES_Luminaria_Grupo-Prilux_Estania Prilux		1	1,000
2019_ES_Luminaria_Grupo-Prilux_Estania Prilux		1	1,000
2019_ES_Luminaria_Grupo-Prilux_Estania Prilux		1	1,000
2019_ES_Luminaria_Grupo-Prilux_Estania Prilux		1	1,000
2019_ES_Luminaria_Grupo-Prilux_Estania Prilux		1	1,000
		20,000	*20,000*
		Total Ud .....:	**20,000**

14.6.6 Ud Luminaria de emergencia permanente o no permanente, con autotest y posibilidad de control centralizado, de 4 W, con lámpara LED no reemplazable, flujo luminoso 100 lúmenes, carcasa de 210x110x41 mm, aislamiento clase II, grados de protección IP42 e IK07, con baterías de Ni-Cd, autonomía de 1 h, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz y piloto luminoso indicador de carga color verde, en zonas comunes. Instalación en superficie. Incluso accesorios y elementos de fijación.
Incluye: Replanteo. Fijación y nivelación. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Luminarias: Lighting_E…	Uds.	Parcial	Subtotal
Lighting_Emergency_RAB-Lighting_Exit-and-Emergency_ECOMBO ECOMBO - H			
Lighting_Emergency_RAB-Lighting_Exit-and-Emergency_ECOMBO ECOMBO - H	1	1,000	
Lighting_Emergency_RAB-Lighting_Exit-and-Emergency_ECOMBO ECOMBO - H	1	1,000	
Lighting_Emergency_RAB-Lighting_Exit-and-Emergency_ECOMBO ECOMBO - H	1	1,000	
Lighting_Emergency_RAB-Lighting_Exit-and-Emergency_ECOMBO ECOMBO - H	1	1,000	
Lighting_Emergency_RAB-Lighting_Exit-and-Emergency_ECOMBO ECOMBO - H	1	1,000	
Lighting_Emergency_RAB-Lighting_Exit-and-Emergency_ECOMBO ECOMBO - H	1	1,000	

(Continúa...)

Nº	Ud	Descripción	Medición
14.6.6	**Ud**	**Luminaria de emergencia con lámpara LED, en zonas comunes.** (Continuación...)	
Lighting_Emergency_RAB-Lighting_Exit-and-Emergency_ECOMBO ECOMBO - H	1	1,000	
Lighting_Emergency_RAB-Lighting_Exit-and-Emergency_ECOMBO ECOMBO - H	1	1,000	
Lighting_Emergency_RAB-Lighting_Exit-and-Emergency_ECOMBO ECOMBO - H	1	1,000	
Lighting_Emergency_RAB-Lighting_Exit-and-Emergency_ECOMBO ECOMBO - H	1	1,000	
Lighting_Emergency_RAB-Lighting_Exit-and-Emergency_ECOMBO ECOMBO - H	1	1,000	
Lighting_Emergency_RAB-Lighting_Exit-and-Emergency_ECOMBO ECOMBO - H	1	1,000	
Lighting_Emergency_RAB-Lighting_Exit-and-Emergency_ECOMBO ECOMBO - H	1	1,000	
Lighting_Emergency_RAB-Lighting_Exit-and-Emergency_ECOMBO ECOMBO - H	1	1,000	
Lighting_Emergency_RAB-Lighting_Exit-and-Emergency_ECOMBO ECOMBO - H	1	1,000	
Lighting_Emergency_RAB-Lighting_Exit-and-Emergency_ECOMBO ECOMBO - H	1	1,000	
Lighting_Emergency_RAB-Lighting_Exit-and-Emergency_ECOMBO ECOMBO - H	1	1,000	
Lighting_Emergency_RAB-Lighting_Exit-and-Emergency_ECOMBO ECOMBO - H	1	1,000	
Lighting_Emergency_RAB-Lighting_Exit-and-Emergency_ECOMBO ECOMBO - H	1	1,000	
Lighting_Emergency_RAB-Lighting_Exit-and-Emergency_ECOMBO ECOMBO - H	1	1,000	
Lighting_Emergency_RAB-Lighting_Exit-and-Emergency_ECOMBO ECOMBO - H	1	1,000	
Lighting_Emergency_RAB-Lighting_Exit-and-Emergency_ECOMBO ECOMBO - H	1	1,000	
Lighting_Emergency_RAB-Lighting_Exit-and-Emergency_ECOMBO ECOMBO - H	1	1,000	
Lighting_Emergency_RAB-Lighting_Exit-and-Emergency_ECOMBO ECOMBO - H	1	1,000	
Lighting_Emergency_RAB-Lighting_Exit-and-Emergency_ECOMBO ECOMBO - H	1	1,000	
Lighting_Emergency_RAB-Lighting_Exit-and-Emergency_ECOMBO ECOMBO - H	1	1,000	
Lighting_Emergency_RAB-Lighting_Exit-and-Emergency_ECOMBO ECOMBO - H	1	1,000	
Lighting_Emergency_RAB-Lighting_Exit-and-Emergency_ECOMBO ECOMBO - H	1	1,000	
Lighting_Emergency_RAB-Lighting_Exit-and-Emergency_ECOMBO ECOMBO - H	1	1,000	
Lighting_Emergency_RAB-Lighting_Exit-and-Emergency_ECOMBO ECOMBO - H	1	1,000	
Lighting_Emergency_RAB-Lighting_Exit-and-Emergency_ECOMBO ECOMBO - H	1	1,000	
Lighting_Emergency_RAB-Lighting_Exit-and-Emergency_ECOMBO ECOMBO - H	1	1,000	
		29,000	*29,000*
		Total Ud .....:	**29,000**

Presupuesto parcial nº 15 MAQUINARIA

Nº	Ud	Descripción	Medición
15.1	Ud	**Tolva de recepción** **Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total UD .....:	**1,000**
15.2	Ud	**Carretilla elevadora.** **Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total ud .....:	**1,000**
15.3	Ud	**Eliminador de material vegetal** **Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total ud .....:	**1,000**
15.4	Ud	**Cinta transportadora 1** **Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total ud .....:	**1,000**
15.5	Ud	**Tambor rotativo separador (Nueces despelonadas)** **Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total ud .....:	**1,000**
15.6	Ud	**Estanque de flotación (Limpieza húmeda de material)** **Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total ud .....:	**1,000**
15.7	Ud	**Cinta transportadora 2** **Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total ud .....:	**1,000**
15.8	Ud	**Cinta transportadora 3** **Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total ud .....:	**1,000**

Presupuesto parcial nº 15 MAQUINARIA

Nº	Ud	Descripción	Medición
15.9	Ud	**Cinta transportadora 4** **Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total ud .....:	**1,000**
15.10	Ud	**Tolva dosificadora de producto** **Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total ud .....:	**1,000**
15.11	Ud	**Despelonador continuo.** **Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total ud .....:	**1,000**
15.12	Ud	**Lavadora rotativa.** **Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total ud .....:	**1,000**
15.13	Ud	**Mesas de selección dinámica.** **Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total ud .....:	**1,000**
15.14	Ud	**Cinta transportadora 5.** **Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total ud .....:	**1,000**
15.15	Ud	**Cinta transportadora 6.** **Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total ud .....:	**1,000**
15.16	Ud	**Volcadora de bins hidráulica.** **Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total ud .....:	**1,000**

Presupuesto parcial nº 15 MAQUINARIA

Nº	Ud	Descripción	Medición
15.17	Ud	**Calibrador de nuez entera seca.** **Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total ud .....:	**1,000**
15.18	Ud	**Línea de llenado de saca.** **Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total ud .....:	**1,000**
15.19	Ud	**Tolva con elevador.** **Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total ud .....:	**1,000**
15.20	Ud	**Pesadora automática de cangilones.** **Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total ud .....:	**1,000**
15.21	Ud	**Formadora de mallas extruidas.** **Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total ud .....:	**1,000**
15.22	Ud	**Pesadora dinámica.** **Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total ud .....:	**1,000**
15.23	Ud	**Cerradora de cajas.** **Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total ud .....:	**1,000**
15.24	Ud	**Paletizadora.** **Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total ud .....:	**1,000**

Presupuesto parcial nº 15 MAQUINARIA

Nº	Ud	Descripción	Medición
15.25	Ud	**Línea de rotura mecánica de nuez.** **Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total ud .....:	**1,000**
15.26	Ud	**Cinta inspección visual.** **Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total ud .....:	**1,000**
15.27	Ud	**Mesa vibratoria.** **Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total ud .....:	**1,000**
15.28	Ud	**Báscula manual.** **Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total ud .....:	**1,000**
15.29	Ud	**Termoselladora.** **Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total ud .....:	**1,000**
15.30	Ud	**Elevador con tolva.** **Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total ud .....:	**1,000**
15.31	Ud	**Pesadora lineal.** **Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total ud .....:	**1,000**
15.32	Ud	**Envasadora vertical.** **Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total ud .....:	**1,000**

Presupuesto parcial nº 15 MAQUINARIA

Nº	Ud	Descripción	Medición
15.33	Ud	**Detector de metales.** **Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total ud .....:	**1,000**
15.34	Ud	**Acumulador de bolsas.** **Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total ud .....:	**1,000**
15.35	Ud	**Molino de martillos.** **Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total ud .....:	**1,000**
15.36	Ud	**Grupo de batido.** **Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total ud .....:	**1,000**
15.37	Ud	**Bomba.** **Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total ud .....:	**1,000**
15.38	Ud	**Decánter de 2 fases.** **Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total ud .....:	**1,000**
15.39	Ud	**Vibrofiltro.** **Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total ud .....:	**1,000**
15.40	Ud	**Centrifuga vertical.** **Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total ud .....:	**1,000**

Presupuesto parcial nº 15 MAQUINARIA

Nº	Ud	Descripción	Medición
15.41	**Ud**	**Bomba de trasiego.** **Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total ud .....:	**1,000**
15.42	**Ud**	**Depósitos de maduración 2000 l.** **Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total ud .....:	**5,000**
15.43	**Ud**	**Depósitos de maduración 1000 l.** **Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total ud .....:	**3,000**
15.44	**Ud**	**Depósitos de maduración 500 l.** **Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total ud .....:	**2,000**
15.45	**Ud**	**Equipo de envasado y etiquetado.** **Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total ud .....:	**1,000**

Presupuesto parcial nº 16 EQUIPAMIENTO

Nº	Ud	Descripción	Medición

16.1.- VESTUARIOS

16.1.1 Ud Taquilla soldada monoblok fabricada totalmente en chapa de acero inoxidable de 0,8 mm de espesor.
Para 4 operarios.
8 puertas (2 puertas para operario).
Sobretecho inclinado aprovechable desde el interior de la taquilla.
Dimensiones: 1.900 mm alto x 1.000 mm ancho x 500 mm fondo.
Con cerradura de combinación manual.
Fabricadas con visor de metacrilato en cada puerta de 1.300 x 100 x 5 mm.
Sin patas.
Tipo MEGABLOK TAQUILLA INOX SV-25/4 INOX INOXIDABLE COD. CATÁLOGO: 82904 o similar.

Mobiliario: Casilleros 1x2	Uds.	Parcial	Subtotal
Casilleros 1x2 Casilleros 1x2			
Casilleros 1x2 Casilleros 1x2	1	1,000	
Casilleros 1x2 Casilleros 1x2	1	1,000	
Casilleros 1x2 Casilleros 1x2	1	1,000	
Casilleros 1x2 Casilleros 1x2	1	1,000	
Casilleros 1x2 Casilleros 1x2	1	1,000	
Casilleros 1x2 Casilleros 1x2	1	1,000	
Casilleros 1x2 Casilleros 1x2	1	1,000	
Casilleros 1x2 Casilleros 1x2	1	1,000	
Casilleros 1x2 Casilleros 1x2	1	1,000	
Casilleros 1x2 Casilleros 1x2	1	1,000	
Casilleros 1x2 Casilleros 1x2	1	1,000	
Casilleros 1x2 Casilleros 1x2	1	1,000	
Casilleros 1x2 Casilleros 1x2	1	1,000	
Casilleros 1x2 Casilleros 1x2	1	1,000	
Casilleros 1x2 Casilleros 1x2	1	1,000	
Casilleros 1x2 Casilleros 1x2	1	1,000	
Casilleros 1x2 Casilleros 1x2	1	1,000	
Casilleros 1x2 Casilleros 1x2	1	1,000	
Casilleros 1x2 Casilleros 1x2	1	1,000	
Casilleros 1x2 Casilleros 1x2	1	1,000	
Casilleros 1x2 Casilleros 1x2	1	1,000	
Casilleros 1x2 Casilleros 1x2	1	1,000	
Casilleros 1x2 Casilleros 1x2	1	1,000	
Casilleros 1x2 Casilleros 1x2	1	1,000	
Casilleros 1x2 Casilleros 1x2	1	1,000	
Casilleros 1x2 Casilleros 1x2	1	1,000	
Casilleros 1x2 Casilleros 1x2	1	1,000	
Casilleros 1x2 Casilleros 1x2	1	1,000	
Casilleros 1x2 Casilleros 1x2	1	1,000	
Casilleros 1x2 Casilleros 1x2	1	1,000	
Casilleros 1x2 Casilleros 1x2	1	1,000	
Casilleros 1x2 Casilleros 1x2	1	1,000	
Casilleros 1x2 Casilleros 1x2	1	1,000	
Casilleros 1x2 Casilleros 1x2	1	1,000	
Casilleros 1x2 Casilleros 1x2	1	1,000	
Casilleros 1x2 Casilleros 1x2	1	1,000	
Casilleros 1x2 Casilleros 1x2	1	1,000	
Casilleros 1x2 Casilleros 1x2	1	1,000	
Casilleros 1x2 Casilleros 1x2	1	1,000	
		31,000	*31,000*
		Total UD .....:	**31,000**

16.1.2 Ud Banco de acero inoxidable para vestuarios.
Construcción en Acero Inoxidable AISI 304.
Longitud: 2.000 mm.
Medidas: 2080x350x450 mm.

Mobiliario: Banco-Vestu…	Uds.	Parcial	Subtotal
Banco-Vestuario 1220 x 457 x 356 mm			
Banco-Vestuario 1220 x 457 x 356 mm	1	1,000	
Banco-Vestuario 1220 x 457 x 356 mm	1	1,000	
Banco-Vestuario 1220 x 457 x 356 mm	1	1,000	
Banco-Vestuario 1220 x 457 x 356 mm	1	1,000	
Banco-Vestuario 1220 x 457 x 356 mm	1	1,000	
Banco-Vestuario 1220 x 457 x 356 mm	1	1,000	

(Continúa...)

Presupuesto parcial nº 16 EQUIPAMIENTO

Nº	Ud	Descripción		Medición
16.1.2	**Ud**	**Banco de acero inoxidable para vestuarios.Construcción en Acero Inoxidable AISI 304.L…** (Continuación...)		
		Banco-Vestuario 1220 x 457 x 356 mm	1	1,000
		Banco-Vestuario 1220 x 457 x 356 mm	1	1,000
			8,000	*8,000*
			Total UD .....:	**8,000**

16.2.- HIGIENE INDUSTRIAL

16.2.1	**Ud**	**Lavamanos de acero inoxidable.** **Accionamiento por fotocélula con válvula mezcladora.** **Incluye jabonera y dispensador de papel.**		
			Total UD .....:	**2,000**

16.3.- OFICINAS

16.3.1	**Ud**	**Equipamiento de oficinas, formado por:** **5 puestos de trabajo: mesa completa, silla y armario.** **1 salas de reuniones.** **1 despachos dirección.** **Entrada visitas.**		
			Total UD .....:	**3,000**

16.4.- COMEDOR

16.4.1	**Ud**	**Equipamiento de comedor, formado por:** **20 taquillas dobles.** **2 mesas de estructura metálica y tablero fenólico, con 10 sillas fijas.** **Estantería de doble acceso para 20 operarios.**		
			Total UD .....:	**1,000**

16.5.- LABORATORIO

16.5.1	**Ud**	**Equipamiento de laboratorio, formado por:** **2 puestos de trabajo: mesa completa, silla y armario.** **1 fregadero** **1 frigorifico**		
			Total UD .....:	**1,000**

16.6.- ESTANTERIAS

16.6.1	**Ud**	**Hueco estantería compacta drive-in, de 6 alturas.** **Medidas palets: 8.00 x 1.200 x 2.000 mm.** **Peso palet: 1.200 kg.**		
			Total ud .....:	**200,000**
16.6.2	**Ud**	**Hueco estantería simple, de 3 a 6 alturas.** **Medidas palets: 8.00 x 1.200 x 2.000 mm.** **Peso palet: 1.200 kg.**		
			Total ud .....:	**200,000**

Presupuesto parcial nº 17 EXTERIORES

Nº	Ud	Descripción	Medición

17.1.- PAVIMENTOS

17.1.1.- HORMIGON

17.1.1.1 M² Pavimento de suelo cemento.
Grosor: 30 cm.

Suelos: Suelo	Uds.	Área neta	Parcial	Subtotal
Suelo				
Rodadura 30 mm 2				
Suelo Rodadura 30 mm 2	1	19,650	19,650	
Suelo Rodadura 30 mm 2	1	20,320	20,320	
			39,970	*39,970*
			Total m² .....:	**39,970**

17.1.1.2 M² Pavimento de hormigón armado HA-25/F/20/XC2 fabricado en central.
Hormigón con aditivo anticongelante.
Malla: ME 15x15 Ø 8-8 B 500 T.
Grosor: 20 cm.
Incluye formación de pendientes, vertido y acabado enlucido.
Juntas de retracción de 5 mm de Grosor mediante corte con disco de diamante.
Juntas perimetrales de dilatación de 1 cm de grosor, con panel de poliestireno expandido.
muelles recepción

Suelos: Suelo	Uds.	Área neta	Parcial	Subtotal
Suelo				
Rodadura 30 mm 2				
Suelo Rodadura 30 mm 2	1	19,650	19,650	
Suelo Rodadura 30 mm 2	1	20,320	20,320	
			39,970	*39,970*
			Total m² .....:	**39,970**

17.1.2.- ASFALTO

17.1.2.1 M² Pavimento de suelo cemento.
Grosor: 30 cm.

Suelos: Suelo	Uds.	Área neta	Parcial	Subtotal
Suelo Rodadura 50 mm	1	4.557,877	4.557,877	
			4.557,877	*4.557,877*
			Total m² .....:	**4.557,877**

17.1.2.2 M² Pavimento de 7 cm de mezcla bituminosa S20.
Incluye riego de imprimación.

Suelos: Suelo	Uds.	Área neta	Parcial	Subtotal
Suelo Rodadura 50 mm	1	4.557,877	4.557,877	
			4.557,877	*4.557,877*
			Total m² .....:	**4.557,877**

17.1.2.3 M² Pavimento de 5 cm de mezcla bituminosa D12, con árido granítico.

Suelos: Suelo	Uds.	Área neta	Parcial	Subtotal
Suelo Rodadura 50 mm	1	4.557,877	4.557,877	
			4.557,877	*4.557,877*
			Total m² .....:	**4.557,877**

17.1.3.- ACERAS

17.1.3.1 M Formación de acera con pavimento de hormigón armado HA-25/F/20/XC2 fabricado en central.
Hormigón con aditivo anticongelante.
Malla: ME 15x15 Ø 8-8 B 500 T.
Grosor: 20 cm.
Ancho: 2,00 m.
Incluye formación de pendientes, vertido y acabado enlucido.
Juntas de retracción de 5 mm de Grosor mediante corte con disco de diamante.
Juntas perimetrales de dilatación de 1 cm de grosor, con panel de poliestireno expandido.

Suelos: Suelo	Uds.	Perímetro	Parcial	Subtotal
Suelo Acera	1	429,284	429,284	
			429,284	*429,284*

Nº	Ud	Descripción	Medición
		Total m .....:	**429,284**

17.1.3.2 M Suministro y colocación de bordillo formado por piezas prefabricadas de hormigón, de sección 14x20 cm y de 50 cm de longitud.
Rejuntadas con mortero de cemento industrial M-5.
Colocadas sobre base de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 20 cm de grosor.
Incluye vertido, extendido y vibrado con acabado maestreado.

Suelos: Suelo	Uds.	Perímetro	Parcial	Subtotal
Suelo Acera	1	429,284	429,284	
			429,284	*429,284*
		Total m .....:		**429,284**

17.1.3.3 M Suministro y colocación de rigola formada por piezas prefabricadas de hormigón de 8/10x25x50 cm.
Rejuntadas con mortero de cemento industrial M-5.
Colocadas sobre base de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 20 cm de grosor.
Incluye vertido, extendido y vibrado con acabado maestreado.

Suelos: Suelo	Uds.	Perímetro	Parcial	Subtotal
Suelo Acera	1	429,284	429,284	
			429,284	*429,284*
		Total m .....:		**429,284**

17.2.- CERRAMIENTO PARCELA

17.2.1.- VALLADO

17.2.1.1 M Vallado de parcela formado por verja modular de acero laminado en caliente, de 2,00x1,50 m, acabado galvanizado en caliente con tratamiento de desengrase y fosfatado y posterior lacado al horno con poliéster ferrotexturado de color verde, compuesta por mallas con grapas de unión entre módulos, bastidor simple, con pletina de canto, y montantes de pletina empotrados directamente en muros de fábrica u hormigón. Incluso accesorios para la fijación de los módulos de la verja a los montantes.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el muro.
Incluye: Replanteo. Preparación de los puntos de anclaje. Presentación de los tramos de verja. Aplomado y nivelación de los tramos. Fijación de los tramos mediante el anclaje de sus elementos.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida a ejes, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, a ejes, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Verja metálica	1	1.278,670			1.278,670	
					1.278,670	*1.278,670*
				Total m .....:		**1.278,670**

17.2.2.- PUERTAS

17.2.2.1 Ud Puerta cancela constituida por cercos de tubo de acero galvanizado y pintado de color verde RAL 6015 de 40x20x1,5 mm y 30x15x1,5 mm, bastidor de tubo de acero galvanizado y pintado de color verde RAL 6015 de 40x40x1,5 mm con pletina de 40x4 mm y por malla de simple torsión, de 40 mm de paso de malla y 2/3 mm de diámetro, acabado galvanizado y plastificado en color verde RAL 6015, fijada a los cercos y atirantada, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica. Incluso postes de refuerzo, hormigón HM-20/B/20/X0 para recibido de los postes y accesorios de fijación y montaje.
Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles. Apertura de huecos en el terreno. Colocación de los postes. Vertido del hormigón. Montaje de la puerta. Fijación del bastidor sobre los postes. Colocación de los herrajes de cierre. Ajuste final de la hoja.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud .....:		**2,000**

Nº	Ud	Descripción	Medición
17.2.2.2	**Ud**	**Suministro y colocación de puerta corredera industrial, para acceso de vehículos, modelo a elegir por la propiedad.** **Longitud total: 8.000 mm.** **Altura: 2.000 mm.** **Formada por 2 hoja abatibles.** **Hoja formada por perfiles metálicos soldados.** **Guía inferior de rodadura empotrada en el pavimento.** **Ruedas por deslizamiento, provistas de almohadillas de engrase permanente, ensambladas en el zócalo y protegidas.** **Poste de tope y puente guía provisto de rodillos de teflón protegido, con ajuste lateral.** **Sistema de anclaje con placas base y esperas cimentadas.** **Mororización: apertura y cierre automáticos.** **Opciones de cierre con: cerradura metálica u orejitas para candado y asas.** **Recubrimiento anticorrosión: galvanizado y plastificado. Grosor mínimo: 100 micras.** **Incluye hormigonado de la guía y cimentación de palo de tope y puente guía.** **Riostra bajo guía de 40x40 cm armada con 3D12(s), 3D12(i) y eD8c/20cm.** **Incluye material de conexionado eléctrico, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre y accesorios.**	
		Total ud .....:	**2,000**

17.2.3.- SEÑALIZACIÓN

17.2.3.1	**Ud**	**Señalización de plaza de aparcamiento para vehículo ligero, sobre pavimento.** **Medidas: 2,50 m x 5,00 m.** **Anchura de linea: 10 cm.** **Pintura reflectante de color blanco.** **Incluso p/p de premarcaje.** **Incluye número de aparcamiento.**	
		Total ud .....:	**8,000**
17.2.3.2	**Ud**	**Símbolo silla de ruedas en plaza adaptada, sobre pavimento.** **Pintura reflectante de color blanco.** **Incluso p/p de premarcaje.**	
		Total ud .....:	**1,000**

Presupuesto parcial nº 18 AYUDAS Y VARIOS

Nº	Ud	Descripción	Medición
18.1	M²	**Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación eléctrica formada por: puesta a tierra, red de equipotencialidad, caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores, derivaciones individuales y red de distribución interior, con un grado de complejidad alto, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.** **Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m² .....:	**1.000,000**
18.2	M²	**Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de apliques y luminarias para iluminación, con un grado de complejidad alto, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.** **Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m² .....:	**1.000,000**
18.3	M²	**Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de salubridad formada por: sistema de evacuación (bajantes interiores y exteriores de aguas pluviales y residuales, canalones, botes sifónicos, colectores suspendidos, sistemas de elevación, derivaciones individuales y cualquier otro elemento componente de la instalación), con un grado de complejidad alto, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.** **Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Tapado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m² .....:	**1.000,000**
18.4	Ud	**Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio compuesta por 80 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 10 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares de hormigón a conectar y 2 picas para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso, grapas abarcón, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada.** **Incluye: Replanteo. Conexionado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexionado de las derivaciones. Conexión a masa de la red.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
		Total Ud .....:	**1,000**

Presupuesto parcial nº 18 AYUDAS Y VARIOS

Nº	Ud	Descripción	Medición
18.5	**Ud**	**Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye el alquiler, construcción o adaptación de locales para este fin, el mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y la demolición o retirada final.** **Incluye: Nada.** **Criterio de medición de proyecto: Pruebas y ensayos a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.**	
		Total Ud .....:	**1,000**
18.6	**Ud**	**Conjunto de medidas de seguridad y salud en la obra según normativa legal vigente y estudio de seguridad y salud de la obra.** **Incluye medios de protección personales y colectivos.**	
		Total ud .....:	**1,000**
18.7	**M³**	**Clasificación y depósito en contenedor de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.** **Incluye: Nada.** **Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente clasificado según especificaciones de Proyecto.**	
		Total m³ .....:	**12.000,000**

VILLALUBE (ZAMORA)
ESTUDIANTE

RAUL LOBO ANDRES

DOCUMENTO 5.

PRESUPUESTO

ÍNDICE DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO

1. Cuadro de precios de aplicaciones de las unidades de obra en letra 3
2. Cuadro de precios descompuestos según ejecución 65
3. Presupuestos parciales 138
4. Presupuesto general y resumen general de presupuesto 203

1. CUADRO DE PRECIOS DE APLICACIONES DE LAS UNIDADES DE OBRA EN LETRA

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO		
	1.1 PREVIOS		
1.1.1	m² Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 30 cm; y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados. Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	1,43	UN EURO CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
	1.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS		
	1.2.1 ZAPATAS		
1.2.1.1	m³ Excavación de pozos para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y acopio en los bordes de la excavación. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Acopio de los materiales excavados en los bordes de la excavación. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos	14,04	CATORCE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.		
	1.2.2 VALLADO PERIMETRAL		
1.2.2.1	m³ Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y acopio en los bordes de la excavación. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Acopio de los materiales excavados en los bordes de la excavación. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.	13,22	TRECE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
	1.3 NIVELACIÓN		
1.3.1	m² Compactación mecánica de fondo de excavación, con compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado. Incluye: Situación de los puntos topográficos. Bajada de la maquinaria al fondo de la excavación. Humectación de las tierras. Compactación. Retirada de la maquinaria del fondo de la excavación. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	1,95	UN EURO CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.3.2	m³ Base de pavimento realizada mediante relleno a cielo abierto, con zahorra natural caliza, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 98% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado. Incluye: Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre los planos de perfiles transversales del Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra. Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	32,40	TREINTA Y DOS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
1.3.3	m³ Suministro, tendido y apisonado de grava 30/50 mm, limpia de finos, con medios mecánicos. En tongadas de 20 cm de grosor. CM: Volumen teórico de proyecto.	34,10	TREINTA Y CUATRO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
	2 CIMENTACIÓN		
2.1	ud Replanteo de obra en general: ejes pilares, etc.	2.578,80	DOS MIL QUINIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
	2.2 ZAPATAS		
2.2.1	m² Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	9,04	NUEVE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
2.2.2	m³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.	197,14	CIENTO NOVENTA Y SIETE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.		
	2.3 RIOSTRA VALLADO PERMETRAL		
2.3.1	m² Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	9,04	NUEVE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
2.3.2	m³ Zapata corrida de cimentación de sección en "T" invertida, de hormigón armado, realizada en excavación previa, con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 100 kg/m³. Incluso armaduras de espera de los pilares u otros elementos, alambre de atar, y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Replanteo y trazado de las vigas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	274,16	DOSCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
	3 SANEAMIENTO		
	3.1 AGUAS PLUVIALES CUBIERTA		

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	3.1.1 SUSPENDIDO		
3.1.1.1	m Suministro e instalación de colector suspendido de red horizontal, formado por tubo PVC, serie B, con pendiente mínima del 1,00%. Diámetro nominal 125 mm. Unión pegada con adhesivo. Incluye líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a obra, accesorios y piezas especiales. CONEXIÓN EMBOCADURA CANAL INTERIOR Y CONEXIÓN SUMIDERO	36,27	TREINTA Y SEIS EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
	3.1.2 BAJANTE		
3.1.2.1	m Suministro e instalación de bajante, formado por tubo de PVC, serie B. Diámetro nominal 95 mm. Unión pegada con adhesivo. Incluye líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a obra, accesorios y piezas especiales.	33,26	TREINTA Y TRES EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
3.1.2.2	m Suministro e instalación de bajante, formado por tubo de PVC, serie B. Diámetro nominal 125 mm. Unión pegada con adhesivo. Incluye líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a obra, accesorios y piezas especiales.	33,26	TREINTA Y TRES EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
	3.1.3 ENTERRADO		
3.1.3.1	m Suministro e instalación de colector enterrado, formado por tubería de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) para saneamiento compacto color teja, rigidez circunferencial SN4. Unión mediante junta elástica labiada. Colocado sobre lecho de arena de 10 cm de grosor. Diámetro nominal 125 mm. Incluye excavación, posterior relleno y compactado de la zanja, accesorios y piezas especiales.	33,26	TREINTA Y TRES EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
3.1.3.2	m Suministro e instalación de colector enterrado, formado por tubería de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) para saneamiento compacto color teja, rigidez circunferencial SN4. Unión mediante junta elástica labiada. Colocado sobre lecho de arena de 10 cm de grosor. Diámetro nominal 150 mm. Incluye excavación, posterior relleno y compactado de la zanja, accesorios y piezas especiales.	35,26	TREINTA Y CINCO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
3.1.3.3	m Suministro e instalación de colector enterrado, formado por tubería de polietileno/polipropileno, corrugado exterior, liso interior, por saneamiento sin presión, rigidez anular SN8. Unión por manguito con junta de estanqueidad. Colocado sobre lecho de arena de 10 cm de grosor. Diámetro nominal 250 mm.	81,44	OCHENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	Incluye excavación, posterior relleno y compactado de la zanja, accesorios y piezas especiales.		
3.1.3.4	m Suministro e instalación de colector enterrado, formado por tubería de polietileno/polipropileno, corrugado exterior, liso interior, por saneamiento sin presión, rigidez anular SN8. Unión por manguito con junta de estanqueidad. Colocado sobre lecho de arena de 10 cm de grosor. Diámetro nominal 250 mm. Incluye excavación, posterior relleno y compactado de la zanja, accesorios y piezas especiales.	89,52	OCHENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
	3.1.4 ARQUETAS		
3.1.4.1	Ud Arqueta a pie de bajante enterrada, de polipropileno, de dimensiones interiores 55x55x55 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con codo de PVC de 87°30', con tapa prefabricada de polipropileno con cierre hermético al paso de los olores mefíticos; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	439,83	CUATROCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
3.1.4.2	Ud Arqueta de paso enterrada, de polipropileno, de dimensiones interiores 55x55x55 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con tapa prefabricada de polipropileno con cierre hermético al paso de los olores mefíticos; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.	425,59	CUATROCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
3.1.4.3	Ud Arqueta de paso enterrada, de polipropileno, de dimensiones interiores 70x60x55 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con tapa prefabricada de polipropileno con cierre hermético al paso de los olores mefíticos; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	425,59	CUATROCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3.1.4.4	Ud Arqueta de paso enterrada, de polipropileno, de dimensiones interiores 70x70x55 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con tapa prefabricada de polipropileno con cierre hermético al paso de los olores mefíticos; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	425,59	CUATROCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	3.1.5 DEPOSITOS		
3.1.5.1	Ud Cisterna horizontal para aprovechamiento de aguas pluviales, de polietileno de alta densidad, de 75000 l, con boca de acceso de 650 mm, tapa de alta resistencia. Boca de entrada y rebosadero sifónico con rejilla antirroedores, de 110 mm de diámetro, con filtro alojado en su interior y kit antirremolino. Instalación enterrada. Criterio de valoración económica: El precio incluye la obra civil. Incluye: Replanteo. Limpieza de la base de apoyo de la cisterna. Introducción de la cisterna. Fijación y conexionado.	5.153,42	CINCO MIL CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	3.2 AGUAS RESIDUALES		
	3.2.1 RED INTERIOR SANITARIOS		
3.2.1.1	Ud Red interior de evacuación, para cocina con dotación para: fregadero, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües que conectan la evacuación de los aparatos con la bajante, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Instalación enterrada hasta conexión colector. Colocado sobre lecho de arena de 10 cm de grosor. Incluye excavación, posterior relleno y compactado de la zanja, accesorios y piezas especiales. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	58,20	CINCUENTA Y OCHO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
3.2.1.2	Ud Red interior de evacuación, para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües que conectan la evacuación de los aparatos con el bote sifónico y con la bajante, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio, y bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa cuadrada con sumidero de acero inoxidable. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación del bote sifónico. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.Incluye instalación enterrada hasta conexión colector. Colocado sobre lecho de arena de 10 cm de grosor. Incluye excavación, posterior relleno y compactado de la zanja, accesorios y piezas especiales. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	240,68	DOSCIENTOS CUARENTA EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.2.1.3	Ud Toma de desagüe para electrodoméstico, con enlace mixto macho de PVC, de 40 mm de diámetro, colocada mediante unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	11,16	ONCE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
3.2.1.4	m Red de pequeña evacuación, empotrada, formada por tubo de PVC, serie B, de 12 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	4,99	CUATRO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3.2.1.5	m Red de pequeña evacuación, empotrada, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	6,70	SEIS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
3.2.1.6	m Red de pequeña evacuación, empotrada, formada por tubo de PVC, serie B, de 80 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	10,02	DIEZ EUROS CON DOS CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
3.2.1.7	UD Suministro y colocación de sumidero sifónico de Ø 125 mm, en Acero Inoxidable AISI 304. Con desagüe salida fondo Ø 110 mm. Con cesta filtro para recogida de residuos sólidos. Tipo ROSER COD. 11737 o similar. Con tapa cuadrada.	341,66	TRESCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
	3.2.2 ENTERRADO		
3.2.2.1	m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 1%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 100 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC. Criterio de valoración económica: El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal. Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.	31,65	TREINTA Y UN EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
3.2.2.2	m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 1%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 125 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC. Criterio de valoración económica: El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.	35,15	TREINTA Y CINCO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.		
	3.2.3 ARQUETAS		
3.2.3.1	Ud Arqueta sifónica enterrada, de polietileno de alta densidad, de 400 mm de diámetro nominal y 1,1 m de altura nominal, con dos entradas, una de 250 mm de diámetro y una de 110 mm de diámetro y dos entradas, una de 250 mm de diámetro y una de 110 mm de diámetro, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con tapa y marco de fundición dúctil, clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	425,88	CUATROCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	3.2.4 CONEXIONES		
3.2.4.1	m Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC corrugado, rigidez anular nominal 8 kN/m², de 315 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso lubricante para montaje y hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente. Criterio de valoración económica: El precio incluye la demolición y el levantado del firme	156,08	CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	existente, pero no incluye la excavación, el relleno principal ni la conexión a la red general de saneamiento. Incluye: Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes. Rotura del pavimento con compresor. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.		
	3.3 VENTILACIONES		
3.3.1	m Suministro y colocación de tubo de ventilación de PVC de D-200, unido mediante junta elástica EPDM, incluye p/p de piezas especiales. Incluye p/p de apertura de agujeros con corona: 1 agujero de 20 mm c/ 60 cm.	63,55	SESENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	4 ESTRUCTURA METÁLICA		
	4.1 ESTRUCTURA		
	4.1.1 PILARES		
4.1.1.1	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2,73	DOS EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
	4.1.2 VIGAS		
4.1.2.1	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 3 m.	2,71	DOS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	Criterio de valoración económica: El precio incluye los tornillos, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones atornilladas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	4.1.3 CORREAS Y PERFILES		
4.1.3.1	kg Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones atornilladas en obra. Criterio de valoración económica: El precio incluye los tornillos, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta. Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones atornilladas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	3,01	TRES EUROS CON UN CÉNTIMO
4.1.3.2	kg Acero conformado en frío, galvanizado, tipo DX52D+Z275MA, en estructura metálica ligera autoportante de entramado ligero de perfiles, de las series omega, L, U, C o Z; con remaches para la unión de los perfiles entre sí y anclajes mecánicos para su fijación. Incluye: Replanteo. Montaje de la estructura. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	4,03	CUATRO EUROS CON TRES CÉNTIMOS
	4.2 CONEXIONES ESTRUCTURALES		
4.2.1	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 250x250 mm y espesor 30 mm, con 6 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN	64,66	SESENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	5 FACHADAS Y PARTICIONES		
	5.1 DISTRIBUCIÓN PANEL		
	5.1.1 VERTICAL		
5.1.1.1	m² Fachada de paneles sándwich de acero galvanizado, de 100 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por cara exterior de chapa microgrecada acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y cara interior de chapa nervada acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, conductividad térmica 0,21 W/(mK), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte ni la resolución de puntos singulares. Incluye: Replanteo de los paneles. Corte, preparación y colocación de los paneles. Sellado de juntas. Fijación mecánica de los paneles. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m². Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m².	60,47	SESENTA EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
5.1.1.2	m² Partición interior, con paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 80 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m³ de densidad media, fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m²). Incluso replanteo,	46,33	CUARENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	mermas, remates perimetrales con perfiles sanitarios, colocación de zócalo sanitario, resolución de encuentros con piezas de esquina y accesorios de fijación. Totalmente montada. Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Remates. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².		
	5.1.2 TECHOS		
5.1.2.1	m² Suministro y colocación de panel sandwich en techos de 125 mm de grosor, compuesto por: dos chapas de acero lacadas en el fuego de 0,60 mm de grosor y núcleo aislante de espuma de poliisocianurato. Euroclase B,s1,d0. Se incluyen todos los remates con curvas sanitarias de aluminio lacado. Acabado cara interior: liso. PANEL HI-PIRM F CLASE 1 CON CERTIFICACIÓN "FM APPROVED"	58,75	CINCUENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	5.2 DEFENSAS		
5.2.1	m Suministro y colocación de murete de protección de acero inoxidable de 30 cm de altura, con plancha de 2 mm de grosor, rellenado con hormigón tipo HA-25/F/20/XC2 y armado con 1D10c/50cm verticales y 2D8 horizontales. Tapa superior de acero inoxidable sellada con masilla de poliuretano en pared.	134,63	CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
	6 CUBIERTA		
	6.1 CUBIERTA SADWICH		
6.1.1	m² Suministro y montaje de cubierta sándwich "in situ", formada por: dos chapas perfiladas trapezoidales de acero galvanizado y prelacado color estándar de 0,60 mm de grosor, separador intermedio con omega de acero galvanizado 30-0,60 mm y manta de fibra de vidrio tipo IBR de 60 mm de grosor. La omega y la chapa perfilada superior colocadas con fijaciones inoxidables. Reacción al fuego de cada uno de sus elementos: Euroclase A1.	52,66	CINCUENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
	6.2 CANAL INTERIOR		
6.2.1	m Suministro y montaje de canal doble aislada, de recogida de aguas pluviales, formada por: Chapa superior de acero inoxidable de 1,20 mm de grosor, soldada. Alma intermedia a base de manta de lana de roca de 50 mm de grosor. Chapa inferior de acero galvanizado y prelacado de 0,6 mm de grosor, con el desarrollo necesario.	180,47	CIENTO OCHENTA EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6.2.2	UD Suministro y montaje de embocadura de D-125 de chapa de acero inoxidable de 1,20 mm de grosor. Soldada. Incluye rejilla de acero inoxidable.	90,17	NOVENTA EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
	6.3 CANAL EXTERIOR		
6.3.1	m ML. Suministro y montaje de canal exterior, de recogida de aguas pluviales, formada por: Chapa de acero lacado de 0,60 mm de grosor, con el desarrollo necesario.	53,37	CINCUENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
6.3.2	ud Suministro y montaje de embocadura de D-125 de chapa de acero lacado de 0,60 mm de grosor. Remachada y sellada. Incluye rejilla de acero inoxidable.	47,27	CUARENTA Y SIETE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
	6.4 REMATES Y PETOS		
6.4.1	m Suministro y montaje de remate de cumbrera, formado por chapa de acero galvanizado y prelacado de 0,6 mm de grosor. Desarrollo: 600 mm. Incluye p/p de accesorios por fijación.	22,82	VEINTIDOS EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
6.4.2	m Suministro y montaje de peto interior, de 1,00 metro de altura, formado por chapa de acero galvanizado y prelacado de 0,6 mm de grosor. Incluye perfilería tubular de acero galvanizado por soporte. Incluye p/p de accesorios por fijación.	23,99	VEINTITRES EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
6.4.3	m Suministro y montaje de remate de esquina, formado por chapa de acero galvanizado y prelacado de 0,6 mm de grosor. Desarrollo: 300 mm. Incluye p/p de accesorios por fijación.	21,60	VEINTIUN EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
6.4.4	M Malla antipájaros.	28,65	VEINTIOCHO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	6.5 SEGURIDAD		
6.5.1	m² Montaje y desmontaje de red de seguridad horizontal.	1,64	UN EURO CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
6.5.2	m Montaje y desmontaje de red de seguridad perimetral vertical.	16,33	DIECISEIS EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
	6.6 AIREADORES ESTÁTICOS		
6.6.1	ud Suministro y montaje de aireador estático de chapa metálica prelacada de 0,60 mm de grosor, colocado en cubierta. Medidas: 500 mm de ancho de boca y 4.000 mm de largo. Incluye transporte, colocación en obra y p/p de remates, accesorios de fijación e impermeabilización.	1.375,02	MIL TRESCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON DOS CÉNTIMOS
	7 MURO CORTINA Y VENTANAS		
	7.1 VENTANAS		
7.1.1	m² Doble acristalamiento estándar, 4/6/4, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 14 mm de espesor total, fijado sobre	41,48	CUARENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte. Incluye: Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. Sellado final de estanqueidad. Señalización de las hojas. Criterio de medición de proyecto: Superficie de carpintería a acristalar, según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo en cada hoja vidriera las dimensiones del bastidor. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sumando, para cada una de las piezas, la superficie resultante de redondear por exceso cada una de sus aristas a múltiplos de 30 mm.		
	7.2 MURO CORTINA		
7.2.1	m² Muro cortina de aluminio realizado mediante el sistema Fachada SST 52, de "CORTIZO", con estructura portante calculada para una sobrecarga máxima debida a la acción del viento de 60 kg/m², compuesta por una retícula con una separación entre montantes de 150 cm y una distancia entre ejes del forjado o puntos de anclaje de 200 cm, comprendiendo 3 divisiones entre plantas. Montantes de sección 150x52 mm, lacado RAL; travesaños de 110,5x52 mm (Iy=33,92 cm4), lacado RAL; con cerramiento compuesto de: un 60% de superficie opaca con acristalamiento exterior, (antepechos, cantos de forjado y falsos techos), formada por panel de chapa de aluminio, de 9 mm de espesor total, acabado lacado color blanco, formado por lámina de aluminio de 0,7 mm y alma aislante de poliestireno extruido (densidad 35 kg/m³) y vidrio templado de control solar, de color, de 10 mm de espesor, clasificación de prestaciones 1C1; un 40% de superficie transparente fija realizada con doble acristalamiento templado de control solar, conjunto formado por vidrio exterior templado, de control solar, color azul de 6 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral con silicona, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 6 mm de espesor; 18 mm de espesor total. Incluso accesorios de muros cortina para el sistema Fachada SST 52 "CORTIZO"; silicona neutra Elastosil 605 "SIKA" para el sellado de la zona opaca; anclajes de fijación de acero, compuestos por placa unida al forjado y angular para fijación de montantes al edificio; chapa de aluminio de 1,5 mm de espesor para la realización de los remates de muro a obra. Incluye: Preparación de las bases de fijación para recibir los sistemas de anclaje del muro cortina. Replanteo de los ejes primarios del entramado. Presentación y sujeción previa a la estructura del edificio de los ejes primarios del entramado. Alineación, aplomado y nivelación de los perfiles primarios. Sujeción definitiva del entramado primario. Preparación del sistema de recepción del entramado secundario. Alineación, aplomado y nivelación de los perfiles secundarios. Sujeción definitiva del entramado secundario. Colocación, montaje y ajuste del vidrio a los perfiles. Sellado final de estanqueidad.	458,06	CUATROCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	8 PUERTAS Y MUELLES		
	8.1 RÁPIDAS		
8.1.1	m² Puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 4 y 4,5 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, fijada mediante atornillado en obra de fábrica. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Colocación y anclaje del marco con la estructura de acero. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexionado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	271,97	DOSCIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	8.2 SERVICIO PIVOTANTE		
8.2.1	Ud Fijo lateral de una hoja de 38 mm de espesor, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco, con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco. Incluye: Fijación del premarco al paramento. Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al premarco. Colocación del fijo. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	192,73	CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
	8.3 MUELLES		
8.3.1	ud PUERTA SECCIONAL 4.300x3.000 CON HERRAJES DE ACERO INOXIDABLE "· Medidas 3.000 mm ancho x 4.300 mm alto. · Dintel ESTÁNDAR (de 400 a 500 mm.) · Construida con paneles de doble chapa de 80 mm de grosor de acero galvanizado y lacado en color RAL-9010. · Todos los herrajes , guías, bisagras, ejes, tornillos, etc.. están construidos en acero INOXIDABLE.	2.255,66	DOS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	· Incluye los mecanismos de seguridad rotura de muelle y rotura de cable. Conforme norma EN- 13241-1." SUPL. PANEL PUERTA DE 80 MM LISO C/EXTER. 9006 · Cara interior color Blanco RAL 9010. MIRILLA OVALADA PARA PANEL 80MM MOTOR PUERTA SECCIONAL - CUADRO INCLUIDO "· Apertura con solo una pulsación. · Cierre con pulsación hombre presente. · Según normativa seguridad. · Alimentación 380V III+tierra 0,5 kW." PREMARCO PTA SECCIONAL ACERO INOXIDABLE CON ESTRUCTURA SOPORTACIÓN MECANISMOS "· Medidas hueco 3000 x 3700 mm. · Ancho máximo premarco 200 mm. · Premarco cerramiento con estructura soportación puerta seccional, necesario en caso de que la pared donde se instalará la puerta seccional sea de panel frigorífico. · Construido en acero inoxidable." ABRIGO AISLANTE DE CARGA-DESCARGA "· Abrigo aislante para muelle de carga en caucho · Construido enestructura galvanizada en caliente. · Medidas 3.400 mm. ancho x 3.850 mm. alto x 550 mm profundidad. · Incluye dos muelles en tensión, 6 refuerzos de esquina, lonas desmontables y frontal con tres piezas de lona solapadas. " CONJUNTO 2 COJINES RECTAN P/MUELLE INDOCK c/Tapa · Conjunto formado por 2 cojines y 1 tapa abatible, que cierran los huecos entre el muelle y el camión. JUEGO RETENEDORES PUERTAS CAMIÓN - muelle INDOCK "· Evita que las puertas del camión se cierren durante la carga/descarga. · Construido en acero inoxidable. · 2 Unidades." JUEGO BARANDILLAS INDOCK PROTECCIÓN HUECO PUERTA "· Construidas en tubo de acero inoxidable, en forma angular, de 900 mm. de altura. · Evitan la caída de personas en el hueco donde se sitúan las puertas del camión. · Juego de 2 unidades derecha/izquierda." JUEGO BARRERAS ALINEACIÓN 4200 "· Medidas: 4.200 mm de largo x 510 de altura exterior. · Empotramiento 265 mm. con placa de 200x200 mm. · Diametro exterior: 115 mm. · Construida en acero al carbono de 4mm grosor. · Rotulada en franjas amarillas y negras para su visualización. · No incluye relleno de hormigón, ni colocación."		

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.3.2	Ud Puerta seccional industrial, de 3x4,3 m, formada por panel sándwich, de 40 mm de espesor, de doble chapa de acero cincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA). Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexionado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	4.535,53	CUATRO MIL QUINIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
	8.4 PROTECCIONES PUERTAS		
	8.4.1 RÁPIDAS		
8.4.1.1	UD Suministro y colocación de juego de protección, para puerta rápida. Formado por: 4 pilonas. Pilona de polietileno, maciza, de alta densidad, de color amarillo, con tapón de PVC, de diámetro: 120 mm, con varilla de métrica 30 mm y altura: 430 mm. Instalado en el pavimento mediante perforación de métrica 70 mm y relleno con mortero grout.	673,11	SEISCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
	8.4.2 SERVICIO PIVOTANTES		
8.4.2.1	UD Suministro y colocación de juego de protección, para puerta pivotante. Formado por: 4 pilonas. Pilona de polietileno, maciza, de alta densidad, de color amarillo, con tapón de PVC, de diámetro: 120 mm, con varilla de métrica 30 mm y altura: 430 mm. Instalado en el pavimento mediante perforación de métrica 70 mm y relleno con mortero grout.	644,76	SEISCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
	8.4.3 MUELLES		
8.4.3.1	UD Suministro y colocación de juego de protección, para puerta seccional. Formado por: 2 pilonas. Pilona de polietileno, maciza, de alta densidad, de color amarillo, con tapón de PVC, de diámetro: 120 mm, con varilla de métrica 30 mm y altura: 430 mm. Instalado en el pavimento mediante perforación de métrica 70 mm y relleno con mortero grout.	337,47	TRESCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	9 PAVIMENTOS		
9.1	m² Impermeabilización de solera en contacto con el terreno, con lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-48-FP, con armadura de fieltro de poliéster reforzado y estabilizado de 150 g/m², de superficie no protegida, totalmente adherida al soporte con soplete, colocada	21,45	VEINTIUN EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	con solapes en la base de la solera, sobre una capa de hormigón de limpieza, previa imprimación del mismo con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB, y protegida con una capa antipunzonante de geotextil de polipropileno-polietileno, (125 g/m²), preparada para recibir directamente el hormigón de la solera. Incluso banda de refuerzo de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FP, (rendimiento: 0,5 m/m²), para la resolución del perímetro. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la capa de hormigón de limpieza. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie. Aplicación de la capa de imprimación. Colocación de la banda de refuerzo. Colocación de la lámina asfáltica. Colocación del geotextil. Resolución de puntos singulares. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas y los solapes.		
9.2	m² Pre-pavimento de hormigón prefabricado de fck = 25 N/mm2. Hormigón con aditivo anticongelante. Grosor: 10 cm. Incluye p/p vertido o bombeo, vibrado y curado de la masa. Acabado fratasado. Incluye p/p de juntas y junta elástica en el perímetro.	18,61	DIECIOCHO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
9.3	m² Pavimento de hormigón armado HA-25/F/20/XC2. Hormigón con aditivo anticongelante. Malla: ME 15x15 Ø 8-8 B 500 T. Grosor: 20 cm. Incluye formación de pendientes, vertido y acabado enlucido. Juntas de retracción de 5 mm de grosor mediante corte con disco de diamante. Juntas perimetrales de dilatación de 1 cm de grosor, con panel de poliestireno expandido. Incluye fibras de polipropileno 3 kg/m3. Acabado cuarzo corindón 5 kg/m2.	49,49	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	10 ACABADOS		
	10.1 PAREDES ALICATADAS		
10.1.1	m2 Enfoscado de cemento sobre un paramento vertical interior. Mortero de cemento: M-5. Grosor: 15 mm. Acabado superficial rayado para servir de base a un posterior alicatado.	21,04	VEINTIUN EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
10.1.2	m2 Alicatado con azulejo acabado liso, de 20x20 cm, colocado sobre una superficie vertical interior de mortero de cemento. PVP 20 €/m2 Recibido con adhesivo de cemento y rejuntado con junta de 3 mm de grosor.	43,09	CUARENTA Y TRES EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
	10.2 PAREDES ENLUCIDAS Y PINTADAS		

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
10.2.1	m2 Guarnecido de yeso maestreado sobre paramento vertical interior. Grosor: 15 mm. Previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, con guardavivos.	15,36	QUINCE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
10.2.2	m2 Pintado sobre paramento vertical interior de mortero de cemento. Pintura plástica con acabado liso, con una capa de fondo diluida, y dos de acabado.	7,49	SIETE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	10.3 TRASDOSADOS Y MAMPARAS		
10.3.1	m2 Suministro y montaje de trasdosado, con paneles de tablero aglomerado de 16 mm de grosor con acabado en melamina, fijados mecánicamente con sujeción oculta, entrecalles horizontales empotradas en panel con perfil de PVC de 10 mm, y cámara entre paneles rellena con lana de roca, perfiles verticales internos de aluminio, ocultos entre módulos, perfilería vista superior de 35x45 mm e inferior de 60x45 mm, de aluminio anodizado o lacado estándar. Incluso p/p de herrajes, remates, sellado de juntas, soportes, encuentros con otros tipos de paramentos, colocación de canalizaciones para instalaciones y cajeados para mecanismos eléctricos. Totalmente terminada.	70,74	SETENTA EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
10.3.2	m2 Suministro y montaje de partición desmontable formada por mampara modular ciega, con paneles de tablero aglomerado de 16 mm de grosor con acabado en melamina, fijados mecánicamente con sujeción oculta, entrecalles horizontales empotradas en panel con perfil de PVC de 10 mm, y cámara entre paneles rellena con lana de roca, perfiles verticales internos de aluminio, ocultos entre módulos, perfilería vista superior de 35x45 mm e inferior de 60x45 mm, de aluminio anodizado o lacado estándar. Incluso p/p de herrajes, remates, sellado de juntas, soportes, encuentros con otros tipos de paramentos, colocación de canalizaciones para instalaciones y cajeados para mecanismos eléctricos. Totalmente terminada. Incluye puertas de las mismas características. Puertas estrafificadas.	102,21	CIENTO DOS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
10.3.3	m2 Suministro y montaje de partición desmontable formada por mampara modular de vidrio laminar de seguridad 5+5 transparente, junta entre vidrios con silicona, sin perfilería entre módulos, perfilería vista superior de 35x45 mm e inferior de 60x45 mm, de aluminio anodizado o lacado estándar. Incluso p/p de herrajes, remates, sellado de juntas, soportes, encuentros con otros tipos de paramentos, colocación de canalizaciones para instalaciones y cajeados para mecanismos eléctricos. Totalmente terminada. Incluye puertas de las mismas características. Cristales con aislamiento acústico 39 db. Incluye vinilos en los cristales.	276,22	DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
	10.4 PAVIMENTOS		

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
10.4.1	m2 Pavimento de gres compacto. PVP 25€/m2 Pegado con cemento cola y rejuntado con lechada de cemento. Acabado pulido. Incluye zócalo y p/p de juntas de dilatación	59,04	CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
	10.5 FALSOS TECHOS		
10.5.1	M2 Suministro y montaje de falso techo registrable, acústico fonoabsorbente, formado por placas de escayola, de 600x600x20 mm. Con perfilería vista de aluminio lacado fijada en el techo. Incluso p/p de accesorios de fijación, completamente instalado.	43,21	CUARENTA Y TRES EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
	11 CERRAMIENTOS OBRA		
11.1	m Vallado provisional de solar compuesto por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos, fijadas al pavimento con pletinas de 20x4 mm y tacos de expansión de acero. Incluye: Montaje del conjunto. Fijación de las bases al pavimento. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	9,42	NUEVE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
11.2	Ud Valla trasladable de 3,50x2,00 m, colocada en vallado provisional de solar, formada por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, con puerta incorporada para acceso peatonal, de una hoja, de 0,90x2,00 m, con lengüetas para candado, amortizable en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos, fijadas al pavimento con pletinas de 20x4 mm y tacos de expansión de acero. Incluye: Montaje del conjunto. Fijación de las bases al pavimento. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	71,81	SETENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	12 SANITARIOS Y GRIFERIA		
12.1	ud Fregadero de plancha de acero inoxidable con fregadero y escurridor, de 100 cm de largo, acabado brillante de 50 cm de ancho.	454,45	CUATROCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
12.2	ud Grifo mezclador por fregadero, montado superficialmente sobre mostrador o aparato sanitario, de latón cromado, con dos entradas de manguitos.	357,39	TRESCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
12.3	ud Suministro e instalación de lavamanos de porcelana sanitaria, con pie, color blanco, de 520x410 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluye fijaciones y silicona para sellado de juntas. Conexión a red de evacuación.	279,39	DOSCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
12.4	ud Suministro e instalación de grifo temporizado, mezclador, de repisa, tipo "PRESTO IBÉRICA" o similar, para lavamanos, acabado cromado, aireador, con tiempo de flujo de 15, caudal de 6 l/min. Incluye elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 1/2" de diámetro y 350 mm de longitud, válvulas antiretorno y dos grifos de paso.	243,13	DOSCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
12.5	ud Suministro e instalación de grifo temporizado, instalación vista formada por grifo de paso angular mural, mezclador, tipo "PRESTO ALPA 80" o similar, posibilidad de limitar la temperatura, con tiempo de flujo de 30, limitador de caudal a 8 l/min, acabado cromado, con válvula de achique automático antilegionela, equipo de ducha formado por rociador antivandálico con toma de alimentación vista y regulador automático de caudal, tubo y elemento de fijación, de latón acabado cromado. Incluye elementos de conexión y válvulas antiretorno.	280,57	DOSCIENTOS OCHENTA EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
12.6	ud Suministro e instalación de inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, color blanco, con asiento y tapa lacados. Equipado con fluxor. Incluye fijaciones y silicona para sellado de juntas. Conexión a red de evacuación.	370,74	TRESCIENTOS SETENTA EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
12.7	ud Urinario de porcelana esmaltada, alimentación integrada, de color blanco, colocado con fijaciones murales. Incluye válvula temporizada para urinarios PRESTO ECO o similar. Incluye fijaciones y silicona para sellado de juntas. Conexión a red de evacuación.	363,39	TRESCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	12.8 ASEO ADAPTADO		
12.8.1	UD UD. Aseo adaptado formado por: Inodoro adaptado altura 45-50 cm y profundidad >= 75 cm, con tanque integrado, de porcelana sanitaria, para montaje suspendido, color blanco, con asiento y tapa, con salida para conexión horizontal, equipado con fluxor, empotrado en muro de fábrica. Barras de sujeción para minusválidos, para inodoro, colocadas en pared, con tubo de 35 mm de diámetro, abatibles, con forma de U, de aluminio y nylon. Incluye elementos de fijación.	1.103,20	MIL CIENTO TRES EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	Lavabo mural adaptado, altura 70 cm y profundidad 50 cm, de porcelana esmaltada, sencillo, colocado con soportes murales, regulable para lavabo adaptado. Grifo temporizado para lavabo, montado superficialmente sobre aparato sanitario, de latón cromado, con dos entradas de manguitos. Incluye fijaciones y silicona para sellado de juntas. Conexión a red de evacuación.		
	12.9 PANELES RESINA POLIFENÓLICA		
12.9.1	M2 Paneles de resina polifenólica de 12 mm. Divisores de sanitarios con pie inoxidable. Puertas de las mismas características. Bisagras, cierres con registro y otras herramientas en inoxidable.	186,00	CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS
	13 INSTALACIONES		
	13.1 AGUA FRIA SANITARIA		
	13.1.1 ACOMETIDA MUNICIPAL		
13.1.1.1	Ud Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 50 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 50 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta de dimensiones interiores 51x51x65 cm de obra de fábrica, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 y cerrada superiormente con marco y tapa de fundición dúctil. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente, accesorios y piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno principal. Incluye: Replanteo del recorrido de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos,	1.178,17	MIL CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	previamente humedecidos, colocados con mortero de cemento. Enfoscado y bruñido con mortero del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Reposición del firme. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
13.1.1.2	ud Válvula de mariposa accionada por motor de 2" con finales de carrera, en acero inoxidable, montaje con bridas. Incluye parte proporcional de accesorios y montaje.	601,93	SEISCIENTOS UN EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
13.1.1.3	m Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 50 mm de diámetro exterior y 3 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	9,20	NUEVE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
	13.1.2 ALMACENAMIENTO		
13.1.2.1	Ud Depósito auxiliar de alimentación, para abastecimiento del grupo de presión, de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cilíndrico, de 4200 l, con boca de acceso de 560 mm de diámetro, aireador y rebosadero; válvula de corte de compuerta de latón fundido de 2" DN 50 mm y válvula de flotador para la entrada; grifo de esfera para vaciado; válvula de corte de compuerta de latón fundido de 2" DN 50 mm para la salida; dos interruptores para nivel máximo y nivel mínimo. Incluso material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Limpieza de la base de apoyo del depósito. Colocación, fijación y montaje del depósito. Colocación y montaje de válvulas. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Colocación de los interruptores de nivel. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.	3.270,90	TRES MIL DOSCIENTOS SETENTA EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
13.1.2.2	Ud Grupo de presión, formado por 4 bombas centrífugas electrónicas de 6 etapas, verticales, con rodetes, difusores y todas las piezas en contacto con el medio de impulsión de acero inoxidable, conexión en aspiración de 2 1/2", conexión en impulsión de 2 1/2", cierre mecánico independiente del sentido de giro, unidad de regulación electrónica para la regulación y conmutación de todas las bombas instaladas con variador de frecuencia integrado, con pantalla LCD para indicación de los estados de trabajo y de la presión actual y botón monomando para la introducción de la presión nominal y de todos los parámetros, memoria para historiales de trabajo y de fallos e interface para integración en sistemas GTC, motores de rotor seco con una potencia nominal total de 8,8 kW, 3770 r.p.m. nominales, alimentación trifásica (400V/50Hz), con protección térmica integrada y contra marcha en seco, protección IP55, aislamiento clase F, vaso de expansión de membrana de 8 l, válvulas de corte y antirretorno, presostato, manómetro, sensor de presión, bancada, colectores de acero inoxidable. Incluso tubos entre los distintos elementos y accesorios. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Sin incluir la instalación eléctrica. Incluye: Replanteo. Fijación del depósito. Colocación y fijación del grupo de presión. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Conexiones de la bomba con el depósito. Conexionado. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	20.016,31	VEINTE MIL DIECISEIS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
	13.1.3 DISTRIBUCIÓN		
13.1.3.1	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2". Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	10,64	DIEZ EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
13.1.3.2	m Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 12 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios.	4,04	CUATRO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
13.1.3.3	m Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	4,04	CUATRO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
13.1.3.4	m Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	5,33	CINCO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
13.1.3.5	m Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	7,51	SIETE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
13.1.3.6	m Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	13,70	TRECE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
13.1.3.7	m Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 3,7 mm de espesor,	19,80	DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
13.1.3.8	m Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 4,6 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	28,14	VEINTIOCHO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
13.1.3.9	Ud Instalación interior de fontanería para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones. Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	334,38	TRESCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
13.1.3.10	Ud Instalación interior de fontanería para cocina con dotación para: fregadero, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones. Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías y llaves.	254,88	DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
13.1.3.11	Ud Instalación interior de fontanería para usos complementarios con dotación para: lavadero, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones. Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	371,03	TRESCIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON TRES CÉNTIMOS
	13.2 AGUA CALIENTE		
	13.2.1 CIRCUITO 1		
13.2.1.1	Ud Termo eléctrico, instalación mural, capacidad 25 l, potencia 1,6 kW, eficiencia energética clase C, perfil de consumo S, temperatura máxima 70°C, de 453 mm de diámetro y 577 mm de altura, peso 12,8 kg, formado por cuba de acero vitrificado, resistencia eléctrica envainada, display digital con códigos de error, ánodo de sacrificio de magnesio, termostato de seguridad, grupo hidráulico de seguridad y función de protección antiheladas. Incluso soporte y anclajes de fijación, válvula de seguridad antirretorno, llaves de corte de esfera, latiguillos flexibles, tanto en la entrada de agua como en la salida. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo del aparato. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación del aparato y accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de tierra. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	308,28	TRESCIENTOS OCHO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
13.2.1.2	m Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo multicapa de polietileno resistente a la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/Al/PE-RT), con la capa de aluminio sin soldadura, de 20 mm de diámetro exterior y 2,0 mm de espesor, color blanco,	5,06	CINCO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	13.2.2 CIRCUITO 2		
13.2.2.1	Ud Termo eléctrico, instalación mural, capacidad 30 l, potencia 1,6 kW, eficiencia energética clase C, perfil de consumo S, temperatura máxima 70°C, de 453 mm de diámetro y 577 mm de altura, peso 12,8 kg, formado por cuba de acero vitrificado, resistencia eléctrica envainada, display digital con códigos de error, ánodo de sacrificio de magnesio, termostato de seguridad, grupo hidráulico de seguridad y función de protección antiheladas. Incluso soporte y anclajes de fijación, válvula de seguridad antirretorno, llaves de corte de esfera, latiguillos flexibles, tanto en la entrada de agua como en la salida. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo del aparato. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación del aparato y accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de tierra. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	308,28	TRESCIENTOS OCHO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
13.2.2.2	m Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo multicapa de polietileno resistente a la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/Al/PE-RT), con la capa de aluminio sin soldadura, de 12 mm de diámetro exterior y 2,0 mm de espesor, color blanco, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	5,06	CINCO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
13.2.2.3	m Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo multicapa de polietileno resistente a la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/Al/PE-RT), con la capa de aluminio sin soldadura, de 16 mm de diámetro exterior y 2,0 mm de espesor, color blanco, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	5,06	CINCO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	13.2.3 CIRCUITO 3		
13.2.3.1	Ud Termo eléctrico, instalación mural, capacidad 30 l, potencia 1,6 kW, eficiencia energética clase C, perfil de consumo S, temperatura máxima 70°C, de 453 mm de diámetro y 577 mm de altura, peso 12,8 kg, formado por cuba de acero vitrificado, resistencia eléctrica envainada, display digital con códigos de error, ánodo de sacrificio de magnesio, termostato de seguridad, grupo hidráulico de seguridad y función de protección antiheladas. Incluso soporte y anclajes de fijación, válvula de seguridad antirretorno, llaves de corte de esfera, latiguillos flexibles, tanto en la entrada de agua como en la salida. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo del aparato. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación del aparato y accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de tierra. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	308,28	TRESCIENTOS OCHO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
13.2.3.2	m Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo multicapa de polietileno resistente a la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/Al/PE-RT), con la capa de aluminio sin soldadura, de 16 mm de diámetro exterior y 2,0 mm de espesor, color blanco, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	5,06	CINCO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
13.2.4	Ud Válvula mezcladora termostática para regulación del caudal y la temperatura, de latón acabado cromado, caudal medio de 40 l/min a 3 bar de presión, presión máxima de trabajo de 6 bar, con mando de regulación del caudal y mando de regulación de la temperatura entre 30°C y 50°C, posibilidad de cambiar la orientación de las entradas y de la salida, entradas con codo y salida roscadas macho de 1/2" de diámetro, filtros y válvulas antirretorno, con instalación en superficie. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	913,58	NOVECIENTOS TRECE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	13.3 AGUAS GRISES		
	13.3.1 ALMACENAMIENTO		
13.3.1.1	Ud Grupo de presión, formado por 4 bombas centrífugas electrónicas de 5 etapas, verticales, con rodetes, difusores y todas las piezas en contacto con el medio de impulsión de acero inoxidable, conexión en aspiración de 2", conexión en impulsión de 2", cierre mecánico independiente del sentido de giro, unidad de regulación electrónica para la regulación y conmutación de todas las bombas instaladas con variador de frecuencia integrado, con pantalla LCD para indicación de los estados de trabajo y de la presión actual y botón monomando para la introducción de la presión nominal y de todos los parámetros, memoria para historiales de trabajo y de fallos e interface para integración en sistemas GTC, motores de rotor seco con una potencia nominal total de 8,8 kW, 3770 r.p.m. nominales, alimentación trifásica (400V/50Hz), con protección térmica integrada y contra marcha en seco, protección IP55, aislamiento clase F, vaso de expansión de membrana de 8 l, válvulas de corte y antirretorno, presostato, manómetro, sensor de presión, bancada, colectores de acero inoxidable. Incluso tubos entre los distintos elementos y accesorios. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Sin incluir la instalación eléctrica. Incluye: Replanteo. Fijación del depósito. Colocación y fijación del grupo de presión. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Conexiones de la bomba con el depósito. Conexionado. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	19.955,52	DIECINUEVE MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
	13.3.2 DISTRIBUCIÓN		
13.3.2.1	m Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	7,51	SIETE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
13.3.2.2	m Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	4,04	CUATRO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
13.3.2.3	m Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 12 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	4,04	CUATRO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
13.3.2.4	Ud Instalación interior de fontanería para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones. Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	334,38	TRESCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
	13.4 AIRE COMPRIMIDO		
	13.4.1 SALA DE MÁQUINAS		
13.4.1.1	UD Suministro e instalación de compresor de aire capacidad 9 m3/min a 8 bar, presión diseño 10 bar, accionado por motor de 5 kW con variador de velocidad y pantalla de control.	12.230,66	DOCE MIL DOSCIENTOS TREINTA EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
13.4.1.2	UD Secador frigorífico capaz para 9 m3/min con temperatura de aire a 35ºC. Incluye purga automática de condensados	4.364,27	CUATRO MIL TRESCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
13.4.1.3	UD Calderín para aire comprimido, vertical, construido en acero al carbono, volumen	3.871,57	TRES MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	250L. Incluye válvula de seguridad, manómetro y purga automática.		
13.4.1.4	UD Conjunto de interconexiones mediante tuberías y válvulas de corte entre equipos de producción y tratamiento de aire hasta válvula última de sala de máquinas, según esquema y plano adjuntos, mediante tubería de acero inoxidable 304 y válvulas de mariposa con bridas. Incluye p.p. de accesorios, soportes y montaje.	3.124,46	TRES MIL CIENTO VEINTICUATRO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
13.4.1.5	UD Red de saneamiento de purgas de condensados, según esquema adjunto, mediante tubería de acero inoxidable 316 con montaje prensado. Incluye p.p. de accesorios, soportes y montaje.	1.347,62	MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
	13.4.2 DISTRIBUCIÓN		
13.4.2.1	M Tubería de acero inoxidable 304, grosor milimétrico, montaje prensado. Incluye p.p. de curvas, accesorios, soportes y montaje. Diámetro 40 mm	48,86	CUARENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
13.4.2.2	m Tubería de acero inoxidable 304, grosor milimétrico, montaje prensado. Incluye p.p. de curvas, accesorios, soportes y montaje. Díametro 32 mm	35,56	TREINTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
13.4.2.3	m Tubería de acero inoxidable 304, grosor milimétrico, montaje prensado. Incluye p.p. de curvas, accesorios, soportes y montaje. Diámetro 25 mm	29,15	VEINTINUEVE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
13.4.2.4	ud Válvula de bola en acero inoxidable, en 3 piezas, montaje roscado. Incluye parte proporcional de accesorios y montaje. Díametro 40 mm	107,66	CIENTO SIETE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
13.4.2.5	ud Válvula de bola en acero inoxidable, en 3 piezas, montaje roscado. Incluye parte proporcional de accesorios y montaje. Díametro 32 mm	99,17	NOVENTA Y NUEVE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
13.4.2.6	ud Válvula de bola en acero inoxidable, en 3 piezas, montaje roscado. Incluye parte proporcional de accesorios y montaje. Díametro 25 mm	73,74	SETENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	13.5 SECADORES Y SOPLANTES		
13.5.1	ud Módulo de secado de capacidad 2.1 m3	4.069,46	CUATRO MIL SESENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
13.5.2	ud Módulo de secado de capacidad 1.4 m3	3.284,06	TRES MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
13.5.3	ud Módulo de secado de capacidad 0.7 m3	2.976,44	DOS MIL NOVECIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
13.5.4	ud Soplante modelo HB 950 C	8.371,17	OCHO MIL TRESCIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
13.5.5	ud Soplante modelo LP 8000	12.150,08	DOCE MIL CIENTO CINCUENTA EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
	14 ELECTRICIDAD		
	14.1 INSTALACION DE MEDIA TENSIÓN		

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
14.1.1	ud Centro prefabricado PFU-5, tensión nominal 13.5 kV, con puerta de compañía, puerta de celdas de abonado y puerta contadores. Celda modular de línea, provista motor y control integrado Ekor RCI para telemando Celda modular de línea de entrega a abonado. Celda modular función remonte, con puente de cables Celda modular de interruptor automático, con relé EKOR RPG. Celda modular de medida, equipada con 3 transformadores de tensión y 3 transformadores de intensidad, ambos con doble secundario. Celda modular de línea. Equipo de medida (RPM) clientes tipo 2, montado en modulos de doble aislamiento, alojando en su interior: protección magnetotetmica y diferencial, regleta endesa, base shucko, modem y contador multifunción Clase 0,5 Actaris Red de tierras de herrajes. Material auxiliar y elementos seguridad Mano de obra Alimentación alumbrado y enchufes para centro medida	30.112,11	TREINTA MIL CIENTO DOCE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
14.1.2	ud Celda modular de línea. Celda modular de interruptor automático, con relé EKOR RPG. Puente de media tensión entre celda y transformador Transformador de 1.600 kVA en ester vegetal, tensión 25.000/420V, Dyn11. Incluye bandeja metálica. Red de tierras de herrajes. Red de tierras de neutro Material auxiliar y elementos seguridad Mano de obra Alimentación alumbrado y enchufes para centro transformación.	44.486,82	CUARENTA Y CUATRO MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
	14.2 INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN		
	14.2.1 CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN		
14.2.1.1	Ud Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 630 A, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP54 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco.	812,40	OCHOCIENTOS DOCE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
14.2.1.2	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x300 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	132,88	CIENTO TREINTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	14.2.2 SUBCUADRO C1		
14.2.2.1	Ud Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 32 A, esquema 1, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	224,98	DOSCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
14.2.2.2	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.	7,29	SIETE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	14.2.3 SUBCUADRO C2		
14.2.3.1	Ud Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 63 A, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	235,49	DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
14.2.3.2	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	16,65	DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	14.2.4 SUBCUADRO C3		
14.2.4.1	Ud Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 100 A, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la	236,51	DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
14.2.4.2	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	24,73	VEINTICUATRO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
	14.2.5 SUBCUADRO C5		
14.2.5.1	Ud Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 63 A, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	235,49	DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
14.2.5.2	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K)	16,65	DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	de 4G16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	14.2.6 SUBCUADRO C6		
14.2.6.1	Ud Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 63 A, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	235,49	DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
14.2.6.2	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	16,65	DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	14.2.7 SUBCUADRO C7		
14.2.7.1	Ud Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima	235,49	DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	63 A, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
14.2.7.2	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	16,65	DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	14.2.8 SUBCUADRO C8		
14.2.8.1	Ud Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 32 A, esquema 1, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.	224,98	DOSCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
14.2.8.2	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	7,29	SIETE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
	14.2.9 SUBCUADRO C9		
14.2.9.1	Ud Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 25 A, esquema 1, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	224,98	DOSCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
14.2.9.2	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.	4,61	CUATRO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	14.2.10 SUBCUADRO C10		
14.2.10.1	Ud Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 16 A, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	224,98	DOSCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
14.2.10.2	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	4,61	CUATRO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
	14.2.11 SUBCUADRO C11		
14.2.11.1	Ud Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 6 A, esquema 1, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para	224,98	DOSCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
14.2.11.2	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	2,46	DOS EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
	14.2.12 SUBCUADRO C12		
14.2.12.1	Ud Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 6 A, esquema 1, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	224,98	DOSCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
14.2.12.2	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto	2,46	DOS EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	14.2.13 SUBCUADRO C13		
14.2.13.1	Ud Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 10 A, esquema 1, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	224,98	DOSCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
14.2.13.2	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	2,46	DOS EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
	14.2.14 SUBCUADRO C14		
14.2.14.1	Ud Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 40 A, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante,	224,98	DOSCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
14.2.14.2	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	7,29	SIETE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
	14.2.15 SUBCUADRO C15		
14.2.15.1	Ud Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 300 A, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.	450,82	CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
14.2.15.2	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x120 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	72,07	SETENTA Y DOS EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
	14.3 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BATERIA DE CONDENSADORES		
14.3.1	Ud Batería automática de condensadores, para 136 kVAr de potencia reactiva, de 6 escalones con una relación de potencia entre condensadores de 1:2:2:2:2:2, para alimentación trifásica a 400 V de tensión y 50 Hz de frecuencia, compuesta por armario metálico con grado de protección IP21, de 615x400x1330 mm; condensadores; regulador de energía reactiva con pantalla de cristal líquido; contactores con bloque de preinserción y resistencia de descarga rápida; y fusibles de alto poder de corte. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	4.719,87	CUATRO MIL SETECIENTOS DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	14.4 SUMINISTRO Y COLOCACIÓND E PARARRAYOS		
14.4.1	Ud Sistema externo de protección frente al rayo, formado por pararrayos con dispositivo de cebado tipo "PDC", avance de 15 µs y radio de protección de 52 m para un nivel de protección 4 según DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad (CTE), colocado en cubierta sobre mástil de acero galvanizado en caliente, de 1 1/2" de diámetro y 6 m de longitud. Incluso soportes, piezas especiales, pletina conductora de cobre estañado, vías de chispas, contador de los impactos de rayo recibidos, tubo de protección de la bajada y toma de tierra con pletina conductora de cobre estañado. Incluye: Replanteo. Colocación del mástil. Ejecución de la toma de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.	8.204,62	OCHO MIL DOSCIENTOS CUATRO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	14.5 CANALIZACIÓN GENERAL CON BANDEJAS		
14.5.1	m Canalización de bandeja de rejilla de alambre de acero galvanizado, de 100x300 mm, con resistencia al fuego de 90 minutos a 1000°C E90 según DIN 4102-12, resistencia al impacto 20 julios, temperatura de trabajo -50°C hasta 150°C. Instalación fija en superficie. Incluso elementos de sujeción y accesorios. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de la bandeja. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	139,39	CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
14.5.2	m Canalización de tubo rígido de acero galvanizado, enchufable, no propagador de la llama, para uso interior, exterior y en ambientes agresivos, de 32 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 6 julios, temperatura de trabajo -45°C hasta 400°C, con grado de protección IP54 según UNE 20324. Instalación fija en superficie. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	36,84	TREINTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	14.6 ALUMBRADO Y FUERZA		
14.6.1	Ud Luminaria lineal de techo, regulación DALI, con cuerpo de aluminio extruido de color blanco, de 56 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 50x3000x75 mm, con lámpara LED Dynamic LED, temperatura de color regulable entre 2700 y 6500 K, difusor de policarbonato opal color hielo, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 5541 lúmenes, grado de protección IP20, con kit de inicio y final de línea para luminaria lineal, elementos de fijación color blanco para instalación de luminaria suspendida y sistema con cable de acero para instalación de luminaria suspendida regulable en altura hasta 1,5 m, acabado cromado. Instalación suspendida. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	710,04	SETECIENTOS DIEZ EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
14.6.2	Ud Campana LED para industria, no regulable, de 328 mm de diámetro y 175 mm de altura, de 150 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED SMD, temperatura de color 4000 K, cuerpo de aluminio extruido de color negro, haz de luz extensivo 120° y difusor de policarbonato,	251,88	DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 19120 lúmenes, grado de protección IP65, con cadena de acero de 1,5 m de longitud. Instalación suspendida. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
14.6.3	Ud Interruptor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color gris. Instalación en superficie. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	14,31	CATORCE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
14.6.4	Ud Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), estanca, tipo Schuko, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 20 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris. Instalación en superficie. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	33,76	TREINTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
14.6.5	Ud Aplique, de 100x100x100 mm, de 6 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 3000 K, con cuerpo de plástico color blanco, haz de luz ajustable entre 10° y 120° y difusor de policarbonato opal, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 380 lúmenes, grado de protección IP44. Instalación en superficie. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	17,17	DIECISIETE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
14.6.6	Ud Luminaria de emergencia permanente o no permanente, con autotest y posibilidad de control centralizado, de 4 W, con lámpara LED no reemplazable, flujo luminoso 100 lúmenes, carcasa de 210x110x41 mm, aislamiento clase II, grados de protección IP42 e IK07, con baterías de Ni-Cd, autonomía de 1 h, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz y piloto luminoso indicador de carga color verde,	110,67	CIENTO DIEZ EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	en zonas comunes. Instalación en superficie. Incluso accesorios y elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación y nivelación. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	15 MAQUINARIA		
15.1	UD Tolva de recepción Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	17.719,80	DIECISIETE MIL SETECIENTOS DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
15.2	ud Carretilla elevadora. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	16.668,75	DIECISEIS MIL SEISCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
15.3	ud Eliminador de material vegetal Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	10.316,25	DIEZ MIL TRESCIENTOS DIECISEIS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
15.4	ud Cinta transportadora 1 Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	4.812,15	CUATRO MIL OCHOCIENTOS DOCE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
15.5	ud Tambor rotativo separador (Nueces despelonadas) Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	23.715,30	VEINTITRES MIL SETECIENTOS QUINCE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
15.6	ud Estanque de flotación (Limpieza húmeda de material) Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha.	13.636,35	TRECE MIL SEISCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
15.7	ud Cinta transportadora 2 Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	7.193,55	SIETE MIL CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
15.8	ud Cinta transportadora 3 Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	5.918,85	CINCO MIL NOVECIENTOS DIECIOCHO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
15.9	ud Cinta transportadora 4 Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	4.457,25	CUATRO MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
15.10	ud Tolva dosificadora de producto Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	12.150,60	DOCE MIL CIENTO CINCUENTA EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
15.11	ud Despelonador continuo. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	14.250,60	CATORCE MIL DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
15.12	ud Lavadora rotativa. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	14.263,20	CATORCE MIL DOSCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
15.13	ud Mesas de selección dinámica. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha.	6.230,70	SEIS MIL DOSCIENTOS TREINTA EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
15.14	ud Cinta transportadora 5. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	4.037,25	CUATRO MIL TREINTA Y SIETE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
15.15	ud Cinta transportadora 6. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	4.575,90	CUATRO MIL QUINIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
15.16	ud Volcadora de bins hidráulica. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	14.250,60	CATORCE MIL DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
15.17	ud Calibrador de nuez entera seca. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	18.162,90	DIECIOCHO MIL CIENTO SESENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
15.18	ud Línea de llenado de saca. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	25.466,70	VEINTICINCO MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
15.19	ud Tolva con elevador. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	10.901,10	DIEZ MIL NOVECIENTOS UN EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
15.20	ud Pesadora automática de cangilones. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha.	19.269,60	DIECINUEVE MIL DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
15.21	ud Formadora de mallas extruidas. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	20.351,10	VEINTE MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
15.22	ud Pesadora dinámica. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	9.853,20	NUEVE MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
15.23	ud Cerradora de cajas. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	4.435,20	CUATRO MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
15.24	ud Paletizadora. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	13.883,10	TRECE MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
15.25	ud Línea de rotura mecánica de nuez. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	99.107,40	NOVENTA Y NUEVE MIL CIENTO SIETE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
15.26	ud Cinta inspección visual. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	10.029,60	DIEZ MIL VEINTINUEVE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
15.27	ud Mesa vibratoria. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha.	17.057,25	DIECISIETE MIL CINCUENTA Y SIETE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
15.28	ud Báscula manual. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	859,95	OCHOCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
15.29	ud Termoselladora. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1.395,45	MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
15.30	ud Elevador con tolva. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	10.870,65	DIEZ MIL OCHOCIENTOS SETENTA EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
15.31	ud Pesadora lineal. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	22.944,60	VEINTIDOS MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
15.32	ud Envasadora vertical. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	24.813,60	VEINTICUATRO MIL OCHOCIENTOS TRECE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
15.33	ud Detector de metales. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	13.148,10	TRECE MIL CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
15.34	ud Acumulador de bolsas. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha.	5.605,95	CINCO MIL SEISCIENTOS CINCO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
15.35	ud Molino de martillos. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	14.578,20	CATORCE MIL QUINIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
15.36	ud Grupo de batido. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	20.301,75	VEINTE MIL TRESCIENTOS UN EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
15.37	ud Bomba. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	4.065,60	CUATRO MIL SESENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
15.38	ud Decánter de 2 fases. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	22.440,60	VEINTIDOS MIL CUATROCIENTOS CUARENTA EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
15.39	ud Vibrofiltro. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	13.462,05	TRECE MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
15.40	ud Centrifuga vertical. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	8.065,05	OCHO MIL SESENTA Y CINCO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
15.41	ud Bomba de trasiego. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha.	4.607,40	CUATRO MIL SEISCIENTOS SIETE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
15.42	ud Depósitos de maduración 2000 l. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	10.827,60	DIEZ MIL OCHOCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
15.43	ud Depósitos de maduración 1000 l. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	9.094,05	NUEVE MIL NOVENTA Y CUATRO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
15.44	ud Depósitos de maduración 500 l. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	6.553,05	SEIS MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
15.45	ud Equipo de envasado y etiquetado. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	25.589,55	VEINTICINCO MIL QUINIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	16 EQUIPAMIENTO		
	16.1 VESTUARIOS		
16.1.1	UD Taquilla soldada monoblok fabricada totalmente en chapa de acero inoxidable de 0,8 mm de espesor. Para 4 operarios. 8 puertas (2 puertas para operario). Sobretecho inclinado aprovechable desde el interior de la taquilla. Dimensiones: 1.900 mm alto x 1.000 mm ancho x 500 mm fondo. Con cerradura de combinación manual. Fabricadas con visor de metacrilato en cada puerta de 1.300 x 100 x 5 mm. Sin patas. Tipo MEGABLOK TAQUILLA INOX SV-25/4 INOX INOXIDABLE COD. CATÁLOGO: 82904 o similar.	2.785,94	DOS MIL SETECIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
16.1.2	UD Banco de acero inoxidable para vestuarios. Construcción en Acero Inoxidable AISI 304. Longitud: 2.000 mm. Medidas: 2080x350x450 mm.	395,85	TRESCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	16.2 HIGIENE INDUSTRIAL		
16.2.1	UD Lavamanos de acero inoxidable. Accionamiento por fotocélula con válvula mezcladora. Incluye jabonera y dispensador de papel.	1.027,43	MIL VEINTISIETE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
	16.3 OFICINAS		
16.3.1	UD Equipamiento de oficinas, formado por: 5 puestos de trabajo: mesa completa, silla y armario. 1 salas de reuniones. 1 despachos dirección. Entrada visitas.	15.566,25	QUINCE MIL QUINIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
	16.4 COMEDOR		
16.4.1	UD Equipamiento de comedor, formado por: 20 taquillas dobles. 2 mesas de estructura metálica y tablero fenólico, con 10 sillas fijas. Estantería de doble acceso para 20 operarios.	21.655,20	VEINTIUN MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
	16.5 LABORATORIO		
16.5.1	UD Equipamiento de laboratorio, formado por: 2 puestos de trabajo: mesa completa, silla y armario. 1 fregadero 1 frigorifico	11.919,60	ONCE MIL NOVECIENTOS DIECINUEVE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
	16.6 ESTANTERIAS		
16.6.1	ud Hueco estantería compacta drive-in, de 6 alturas. Medidas palets: 8.00 x 1.200 x 2.000 mm. Peso palet: 1.200 kg.	95,17	NOVENTA Y CINCO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
16.6.2	ud Hueco estantería simple, de 3 a 6 alturas. Medidas palets: 8.00 x 1.200 x 2.000 mm. Peso palet: 1.200 kg.	50,83	CINCUENTA EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
	17 EXTERIORES		
	17.1 PAVIMENTOS		
	17.1.1 HORMIGON		
17.1.1.1	m² Pavimento de suelo cemento. Grosor: 30 cm.	14,61	CATORCE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
17.1.1.2	m² Pavimento de hormigón armado HA-25/F/20/XC2 fabricado en central. Hormigón con aditivo anticongelante. Malla: ME 15x15 Ø 8-8 B 500 T. Grosor: 20 cm. Incluye formación de pendientes, vertido y acabado enlucido. Juntas de retracción de 5 mm de Grosor mediante corte con disco de diamante.	42,45	CUARENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	Juntas perimetrales de dilatación de 1 cm de grosor, con panel de poliestireno expandido. muelles recepción		
	17.1.2 ASFALTO		
17.1.2.1	m² Pavimento de suelo cemento. Grosor: 30 cm.	14,61	CATORCE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
17.1.2.2	m² Pavimento de 7 cm de mezcla bituminosa S20. Incluye riego de imprimación.	17,98	DIECISIETE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
17.1.2.3	m² Pavimento de 5 cm de mezcla bituminosa D12, con árido granítico.	13,95	TRECE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	17.1.3 ACERAS		
17.1.3.1	m Formación de acera con pavimento de hormigón armado HA-25/F/20/XC2 fabricado en central. Hormigón con aditivo anticongelante. Malla: ME 15x15 Ø 8-8 B 500 T. Grosor: 20 cm. Ancho: 2,00 m. Incluye formación de pendientes, vertido y acabado enlucido. Juntas de retracción de 5 mm de Grosor mediante corte con disco de diamante. Juntas perimetrales de dilatación de 1 cm de grosor, con panel de poliestireno expandido.	38,93	TREINTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
17.1.3.2	m Suministro y colocación de bordillo formado por piezas prefabricadas de hormigón, de sección 14x20 cm y de 50 cm de longitud. Rejuntadas con mortero de cemento industrial M-5. Colocadas sobre base de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 20 cm de grosor. Incluye vertido, extendido y vibrado con acabado maestreado.	26,50	VEINTISEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
17.1.3.3	m Suministro y colocación de rigola formada por piezas prefabricadas de hormigón de 8/10x25x50 cm. Rejuntadas con mortero de cemento industrial M-5. Colocadas sobre base de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 20 cm de grosor. Incluye vertido, extendido y vibrado con acabado maestreado.	25,75	VEINTICINCO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	17.1.4 BÁSCULA		
17.1.4.1	1 Báscula para camiones formada por:	9.950,43	NUEVE MIL NOVECIENTOS CINCUENTA EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
	17.2 CERRAMIENTO PARCELA		
	17.2.1 VALLADO		
17.2.1.1	m Vallado de parcela formado por verja modular de acero laminado en caliente, de 2,00x1,50 m, acabado galvanizado en caliente con tratamiento de desengrase y fosfatado y posterior lacado al horno con poliéster ferrotexturado de color verde, compuesta por mallas con grapas de unión entre módulos, bastidor simple, con pletina de canto, y montantes de pletina empotrados directamente en muros de fábrica u hormigón. Incluso accesorios	31,68	TREINTA Y UN EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	para la fijación de los módulos de la verja a los montantes. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el muro. Incluye: Replanteo. Preparación de los puntos de anclaje. Presentación de los tramos de verja. Aplomado y nivelación de los tramos. Fijación de los tramos mediante el anclaje de sus elementos. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida a ejes, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, a ejes, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	17.2.2 PUERTAS		
17.2.2.1	Ud Puerta cancela constituida por cercos de tubo de acero galvanizado y pintado de color verde RAL 6015 de 40x20x1,5 mm y 30x15x1,5 mm, bastidor de tubo de acero galvanizado y pintado de color verde RAL 6015 de 40x40x1,5 mm con pletina de 40x4 mm y por malla de simple torsión, de 40 mm de paso de malla y 2/3 mm de diámetro, acabado galvanizado y plastificado en color verde RAL 6015, fijada a los cercos y atirantada, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica. Incluso postes de refuerzo, hormigón HM-20/B/20/X0 para recibido de los postes y accesorios de fijación y montaje. Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles. Apertura de huecos en el terreno. Colocación de los postes. Vertido del hormigón. Montaje de la puerta. Fijación del bastidor sobre los postes. Colocación de los herrajes de cierre. Ajuste final de la hoja. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	256,42	DOSCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
17.2.2.2	ud Suministro y colocación de puerta corredera industrial, para acceso de vehículos, modelo a elegir por la propiedad. Longitud total: 8.000 mm. Altura: 2.000 mm. Formada por 2 hoja abatibles. Hoja formada por perfiles metálicos soldados. Guía inferior de rodadura empotrada en el pavimento. Ruedas por deslizamiento, provistas de almohadillas de engrase permanente, ensambladas en el zócalo y protegidas. Poste de tope y puente guía provisto de rodillos de teflón protegido, con ajuste lateral. Sistema de anclaje con placas base y esperas cimentadas. Mororización: apertura y cierre automáticos. Opciones de cierre con: cerradura metálica u orejitas para candado y asas. Recubrimiento anticorrosión: galvanizado y plastificado. Grosor mínimo: 100 micras. Incluye hormigonado de la guía y cimentación de palo de tope y puente guía.	7.587,32	SIETE MIL QUINIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	Riostra bajo guía de 40x40 cm armada con 3D12(s), 3D12(i) y eD8c/20cm. Incluye material de conexionado eléctrico, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre y accesorios.		
	17.2.3 SEÑALIZACIÓN		
17.2.3.1	ud Señalización de plaza de aparcamiento para vehículo ligero, sobre pavimento. Medidas: 2,50 m x 5,00 m. Anchura de linea: 10 cm. Pintura reflectante de color blanco. Incluso p/p de premarcaje. Incluye número de aparcamiento.	50,45	CINCUENTA EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
17.2.3.2	ud Símbolo silla de ruedas en plaza adaptada, sobre pavimento. Pintura reflectante de color blanco. Incluso p/p de premarcaje.	63,15	SESENTA Y TRES EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
	18 AYUDAS Y VARIOS		
18.1	m² Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación eléctrica formada por: puesta a tierra, red de equipotencialidad, caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores, derivaciones individuales y red de distribución interior, con un grado de complejidad alto, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos. Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones. Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	8,98	OCHO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
18.2	m² Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de apliques y luminarias para iluminación, con un grado de complejidad alto, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos. Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones. Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	3,78	TRES EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
18.3	m² Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de salubridad formada por: sistema de evacuación (bajantes interiores y exteriores de aguas pluviales y residuales, canalones, botes sifónicos, colectores suspendidos, sistemas de elevación, derivaciones individuales y cualquier otro elemento componente de la instalación), con un grado de complejidad alto, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos. Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Tapado de agujeros y huecos de paso de instalaciones. Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	5,84	CINCO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
18.4	Ud Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio compuesta por 80 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 10 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares de hormigón a conectar y 2 picas para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso, grapas abarcón, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Conexionado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexionado de las derivaciones. Conexión a masa de la red. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	585,15	QUINIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
18.5	Ud Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente. Criterio de valoración económica: El precio incluye el alquiler, construcción o adaptación de locales para este fin, el mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y la demolición o retirada final. Incluye: Nada.	2.100,00	DOS MIL CIEN EUROS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	Criterio de medición de proyecto: Pruebas y ensayos a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.		
18.6	ud Conjunto de medidas de seguridad y salud en la obra según normativa legal vigente y estudio de seguridad y salud de la obra. Incluye medios de protección personales y colectivos.	9.450,00	NUEVE MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS
18.7	m³ Clasificación y depósito en contenedor de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente clasificado según especificaciones de Proyecto.	2,63	DOS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

En Valladolid, a 10 de septiembre de 2025

Firmado: RAUL LOBO ANDRES

Alumno de Ingeniería de las Industrias Agrarias y alimentarias

2. CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS SEGÚN EJECUCIÓN

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO		
	1.1 PREVIOS		
1.1.1	m² Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 30 cm; y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados. Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.		
	Mano de obra	*0,17*	
	Maquinaria	*1,16*	
	Medios auxiliares	*0,03*	
	5 % Costes indirectos	*0,07*	
			1,43
	1.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS		
	1.2.1 ZAPATAS		
1.2.1.1	m³ Excavación de pozos para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y acopio en los bordes de la excavación. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Acopio de los materiales excavados en los bordes de la excavación. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.		
	Mano de obra	*3,51*	
	Maquinaria	*9,60*	
	Medios auxiliares	*0,26*	
	5 % Costes indirectos	*0,67*	
			14,04

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	1.2.2 VALLADO PERIMETRAL		
1.2.2.1	m³ Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y acopio en los bordes de la excavación. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Acopio de los materiales excavados en los bordes de la excavación. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.		
	Mano de obra	*3,35*	
	Maquinaria	*8,99*	
	Medios auxiliares	*0,25*	
	5 % Costes indirectos	*0,63*	
			13,22
	1.3 NIVELACIÓN		
1.3.1	m² Compactación mecánica de fondo de excavación, con compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado. Incluye: Situación de los puntos topográficos. Bajada de la maquinaria al fondo de la excavación. Humectación de las tierras. Compactación. Retirada de la maquinaria del fondo de la excavación. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.		
	Maquinaria	*1,82*	
	Medios auxiliares	*0,04*	
	5 % Costes indirectos	*0,09*	
			1,95
1.3.2	m³ Base de pavimento realizada mediante relleno a cielo abierto, con zahorra natural caliza, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 98% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado. Incluye: Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre los planos de perfiles transversales del Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra. Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.		

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Mano de obra	*0,55*	
	Maquinaria	*7,96*	
	Materiales	*21,74*	
	Medios auxiliares	*0,61*	
	5 % Costes indirectos	*1,54*	
			32,40
1.3.3	m³ Suministro, tendido y apisonado de grava 30/50 mm, limpia de finos, con medios mecánicos. En tongadas de 20 cm de grosor. CM: Volumen teórico de proyecto.		
	Sin descomposición	*32,48*	
	5 % Costes indirectos	*1,62*	
			34,10
	2 CIMENTACIÓN		
2.1	ud Replanteo de obra en general: ejes pilares, etc.		
	Sin descomposición	*2.456,00*	
	5 % Costes indirectos	*122,80*	
			2.578,80
	2.2 ZAPATAS		
2.2.1	m² Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.		
	Mano de obra	*0,42*	
	Materiales	*8,02*	
	Medios auxiliares	*0,17*	
	5 % Costes indirectos	*0,43*	
			9,04

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
2.2.2	m³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.		
	Mano de obra	*18,10*	
	Materiales	*165,97*	
	Medios auxiliares	*3,68*	
	5 % Costes indirectos	*9,39*	
			197,14
	2.3 RIOSTRA VALLADO PERMETRAL		
2.3.1	m² Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.		
	Mano de obra	*0,42*	
	Materiales	*8,02*	
	Medios auxiliares	*0,17*	
	5 % Costes indirectos	*0,43*	
			9,04
2.3.2	m³ Zapata corrida de cimentación de sección en "T" invertida, de hormigón armado, realizada en excavación previa, con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 100 kg/m³. Incluso armaduras de espera de los pilares u otros elementos, alambre de atar, y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Replanteo y trazado de las vigas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.		
	Mano de obra	*26,05*	
	Materiales	*229,93*	

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Medios auxiliares	*5,12*	
	5 % Costes indirectos	*13,06*	
			274,16
	3 SANEAMIENTO		
	3.1 AGUAS PLUVIALES CUBIERTA		
	3.1.1 SUSPENDIDO		
3.1.1.1	m Suministro e instalación de colector suspendido de red horizontal, formado por tubo PVC, serie B, con pendiente mínima del 1,00%. Diámetro nominal 125 mm. Unión pegada con adhesivo. Incluye líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a obra, accesorios y piezas especiales. CONEXIÓN EMBOCADURA CANAL INTERIOR Y CONEXIÓN SUMIDERO		
	Sin descomposición	*34,54*	
	5 % Costes indirectos	*1,73*	
			36,27
	3.1.2 BAJANTE		
3.1.2.1	m Suministro e instalación de bajante, formado por tubo de PVC, serie B. Diámetro nominal 95 mm. Unión pegada con adhesivo. Incluye líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a obra, accesorios y piezas especiales.		
	Sin descomposición	*31,68*	
	5 % Costes indirectos	*1,58*	
			33,26
3.1.2.2	m Suministro e instalación de bajante, formado por tubo de PVC, serie B. Diámetro nominal 125 mm. Unión pegada con adhesivo. Incluye líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a obra, accesorios y piezas especiales.		
	Sin descomposición	*31,68*	
	5 % Costes indirectos	*1,58*	
			33,26
	3.1.3 ENTERRADO		
3.1.3.1	m Suministro e instalación de colector enterrado, formado por tubería de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) para saneamiento compacto color teja, rigidez circunferencial SN4. Unión mediante junta elástica labiada. Colocado sobre lecho de arena de 10 cm de grosor. Diámetro nominal 125 mm. Incluye excavación, posterior relleno y compactado de la zanja, accesorios y piezas especiales.		
	Sin descomposición	*31,68*	
	5 % Costes indirectos	*1,58*	
			33,26

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.1.3.2	m Suministro e instalación de colector enterrado, formado por tubería de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) para saneamiento compacto color teja, rigidez circunferencial SN4. Unión mediante junta elástica labiada. Colocado sobre lecho de arena de 10 cm de grosor. Diámetro nominal 150 mm. Incluye excavación, posterior relleno y compactado de la zanja, accesorios y piezas especiales.		
	Sin descomposición	*33,58*	
	5 % Costes indirectos	*1,68*	
			35,26
3.1.3.3	m Suministro e instalación de colector enterrado, formado por tubería de polietileno/polipropileno, corrugado exterior, liso interior, por saneamiento sin presión, rigidez anular SN8. Unión por manguito con junta de estanqueidad. Colocado sobre lecho de arena de 10 cm de grosor. Diámetro nominal 250 mm. Incluye excavación, posterior relleno y compactado de la zanja, accesorios y piezas especiales.		
	Sin descomposición	*77,56*	
	5 % Costes indirectos	*3,88*	
			81,44
3.1.3.4	m Suministro e instalación de colector enterrado, formado por tubería de polietileno/polipropileno, corrugado exterior, liso interior, por saneamiento sin presión, rigidez anular SN8. Unión por manguito con junta de estanqueidad. Colocado sobre lecho de arena de 10 cm de grosor. Diámetro nominal 250 mm. Incluye excavación, posterior relleno y compactado de la zanja, accesorios y piezas especiales.		
	Sin descomposición	*85,26*	
	5 % Costes indirectos	*4,26*	
			89,52
	3.1.4 ARQUETAS		
3.1.4.1	Ud Arqueta a pie de bajante enterrada, de polipropileno, de dimensiones interiores 55x55x55 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con codo de PVC de 87°30', con tapa prefabricada de polipropileno con cierre hermético al paso de los olores mefíticos; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*19,75*	
	Maquinaria	*3,00*	
	Materiales	*387,93*	
	Medios auxiliares	*8,21*	

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	5 % Costes indirectos	*20,94*	
			439,83
3.1.4.2	Ud Arqueta de paso enterrada, de polipropileno, de dimensiones interiores 55x55x55 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con tapa prefabricada de polipropileno con cierre hermético al paso de los olores mefíticos; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*16,61*	
	Maquinaria	*3,00*	
	Materiales	*377,76*	
	Medios auxiliares	*7,95*	
	5 % Costes indirectos	*20,27*	
			425,59
3.1.4.3	Ud Arqueta de paso enterrada, de polipropileno, de dimensiones interiores 70x60x55 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con tapa prefabricada de polipropileno con cierre hermético al paso de los olores mefíticos; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*16,61*	
	Maquinaria	*3,00*	
	Materiales	*377,76*	
	Medios auxiliares	*7,95*	
	5 % Costes indirectos	*20,27*	
			425,59

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.1.4.4	Ud Arqueta de paso enterrada, de polipropileno, de dimensiones interiores 70x70x55 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con tapa prefabricada de polipropileno con cierre hermético al paso de los olores mefíticos; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*16,61*	
	Maquinaria	*3,00*	
	Materiales	*377,76*	
	Medios auxiliares	*7,95*	
	5 % Costes indirectos	*20,27*	
			425,59
	3.1.5 DEPOSITOS		
3.1.5.1	Ud Cisterna horizontal para aprovechamiento de aguas pluviales, de polietileno de alta densidad, de 75000 l, con boca de acceso de 650 mm, tapa de alta resistencia. Boca de entrada y rebosadero sifónico con rejilla antirroedores, de 110 mm de diámetro, con filtro alojado en su interior y kit antirremolino. Instalación enterrada. Criterio de valoración económica: El precio incluye la obra civil. Incluye: Replanteo. Limpieza de la base de apoyo de la cisterna. Introducción de la cisterna. Fijación y conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*79,49*	
	Maquinaria	*11,32*	
	Materiales	*4.720,97*	
	Medios auxiliares	*96,24*	
	5 % Costes indirectos	*245,40*	
			5.153,42
	3.2 AGUAS RESIDUALES		
	3.2.1 RED INTERIOR SANITARIOS		

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.2.1.1	Ud Red interior de evacuación, para cocina con dotación para: fregadero, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües que conectan la evacuación de los aparatos con la bajante, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Instalación enterrada hasta conexión colector. Colocado sobre lecho de arena de 10 cm de grosor. Incluye excavación, posterior relleno y compactado de la zanja, accesorios y piezas especiales. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*46,41*	
	Materiales	*7,93*	
	Medios auxiliares	*1,09*	
	5 % Costes indirectos	*2,77*	
			58,20
3.2.1.2	Ud Red interior de evacuación, para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües que conectan la evacuación de los aparatos con el bote sifónico y con la bajante, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio, y bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa cuadrada con sumidero de acero inoxidable. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación del bote sifónico. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.Incluye instalación enterrada hasta conexión colector. Colocado sobre lecho de arena de 10 cm de grosor. Incluye excavación, posterior relleno y compactado de la zanja, accesorios y piezas especiales. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*145,54*	
	Materiales	*79,19*	
	Medios auxiliares	*4,49*	
	5 % Costes indirectos	*11,46*	
			240,68
3.2.1.3	Ud Toma de desagüe para electrodoméstico, con enlace mixto macho de PVC, de 40 mm de diámetro, colocada mediante unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*7,43*	
	Materiales	*2,99*	
	Medios auxiliares	*0,21*	

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	5 % Costes indirectos	*0,53*	
			11,16
3.2.1.4	m Red de pequeña evacuación, empotrada, formada por tubo de PVC, serie B, de 12 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*1,79*	
	Materiales	*2,87*	
	Medios auxiliares	*0,09*	
	5 % Costes indirectos	*0,24*	
			4,99
3.2.1.5	m Red de pequeña evacuación, empotrada, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*2,03*	
	Materiales	*4,22*	
	Medios auxiliares	*0,13*	
	5 % Costes indirectos	*0,32*	
			6,70
3.2.1.6	m Red de pequeña evacuación, empotrada, formada por tubo de PVC, serie B, de 80 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*2,70*	
	Materiales	*6,65*	
	Medios auxiliares	*0,19*	
	5 % Costes indirectos	*0,48*	

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
			10,02
3.2.1.7	UD Suministro y colocación de sumidero sifónico de Ø 125 mm, en Acero Inoxidable AISI 304. Con desagüe salida fondo Ø 110 mm. Con cesta filtro para recogida de residuos sólidos. Tipo ROSER COD. 11737 o similar. Con tapa cuadrada.		
	Sin descomposición	*325,39*	
	5 % Costes indirectos	*16,27*	
			341,66
	3.2.2 ENTERRADO		
3.2.2.1	m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 1%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 100 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC. Criterio de valoración económica: El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal. Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.		
	Mano de obra	*6,11*	
	Maquinaria	*1,22*	
	Materiales	*22,22*	
	Medios auxiliares	*0,59*	
	5 % Costes indirectos	*1,51*	
			31,65
3.2.2.2	m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 1%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 125 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC. Criterio de valoración económica: El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal. Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.		

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	Mano de obra	*6,75*	
	Maquinaria	*1,37*	
	Materiales	*24,70*	
	Medios auxiliares	*0,66*	
	5 % Costes indirectos	*1,67*	
			35,15
	3.2.3 ARQUETAS		
3.2.3.1	Ud Arqueta sifónica enterrada, de polietileno de alta densidad, de 400 mm de diámetro nominal y 1,1 m de altura nominal, con dos entradas, una de 250 mm de diámetro y una de 110 mm de diámetro y dos entradas, una de 250 mm de diámetro y una de 110 mm de diámetro, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con tapa y marco de fundición dúctil, clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*18,27*	
	Maquinaria	*3,52*	
	Materiales	*375,86*	
	Medios auxiliares	*7,95*	
	5 % Costes indirectos	*20,28*	
			425,88
	3.2.4 CONEXIONES		
3.2.4.1	m Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC corrugado, rigidez anular nominal 8 kN/m², de 315 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso lubricante para montaje y hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente. Criterio de valoración económica: El precio incluye la demolición y el levantado del firme existente, pero no incluye la excavación, el relleno principal ni la conexión a la red general de saneamiento. Incluye: Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes. Rotura del pavimento con compresor. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.		

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Mano de obra	*60,28*	
	Maquinaria	*15,11*	
	Materiales	*67,54*	
	Medios auxiliares	*5,72*	
	5 % Costes indirectos	*7,43*	
			156,08
	3.3 VENTILACIONES		
3.3.1	m Suministro y colocación de tubo de ventilación de PVC de D-200, unido mediante junta elástica EPDM, incluye p/p de piezas especiales. Incluye p/p de apertura de agujeros con corona: 1 agujero de 20 mm c/ 60 cm.		
	Sin descomposición	*60,52*	
	5 % Costes indirectos	*3,03*	
			63,55
	4 ESTRUCTURA METÁLICA		
	4.1 ESTRUCTURA		
	4.1.1 PILARES		
4.1.1.1	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*0,60*	
	Maquinaria	*0,05*	
	Materiales	*1,90*	
	Medios auxiliares	*0,05*	
	5 % Costes indirectos	*0,13*	
			2,73
	4.1.2 VIGAS		

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
4.1.2.1	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye los tornillos, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones atornilladas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*0,44*	
	Materiales	*2,09*	
	Medios auxiliares	*0,05*	
	5 % Costes indirectos	*0,13*	
			2,71
	4.1.3 CORREAS Y PERFILES		
4.1.3.1	kg Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones atornilladas en obra. Criterio de valoración económica: El precio incluye los tornillos, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta. Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones atornilladas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*0,87*	
	Materiales	*1,94*	
	Medios auxiliares	*0,06*	
	5 % Costes indirectos	*0,14*	
			3,01
4.1.3.2	kg Acero conformado en frío, galvanizado, tipo DX52D+Z275MA, en estructura metálica ligera autoportante de entramado ligero de perfiles, de las series omega, L, U, C o Z; con remaches para la unión de los perfiles entre sí y anclajes mecánicos para su fijación. Incluye: Replanteo. Montaje de la estructura. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*0,48*	
	Materiales	*3,28*	
	Medios auxiliares	*0,08*	
	5 % Costes indirectos	*0,19*	

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
			4,03
	4.2 CONEXIONES ESTRUCTURALES		
4.2.1	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 250x250 mm y espesor 30 mm, con 6 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*16,96*	
	Maquinaria	*0,05*	
	Materiales	*43,36*	
	Medios auxiliares	*1,21*	
	5 % Costes indirectos	*3,08*	
			64,66
	5 FACHADAS Y PARTICIONES		
	5.1 DISTRIBUCIÓN PANEL		
	5.1.1 VERTICAL		
5.1.1.1	m² Fachada de paneles sándwich de acero galvanizado, de 100 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por cara exterior de chapa microgrecada acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y cara interior de chapa nervada acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, conductividad térmica 0,21 W/(mK), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte ni la resolución de puntos singulares. Incluye: Replanteo de los paneles. Corte, preparación y colocación de los paneles. Sellado de juntas. Fijación mecánica de los paneles. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m². Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m².		
	Mano de obra	*10,13*	
	Materiales	*46,33*	
	Medios auxiliares	*1,13*	
	5 % Costes indirectos	*2,88*	
			60,47

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
5.1.1.2	m² Partición interior, con paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 80 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m³ de densidad media, fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m²). Incluso replanteo, mermas, remates perimetrales con perfiles sanitarios, colocación de zócalo sanitario, resolución de encuentros con piezas de esquina y accesorios de fijación. Totalmente montada. Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Remates. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².		
	Mano de obra	*5,63*	
	Materiales	*37,62*	
	Medios auxiliares	*0,87*	
	5 % Costes indirectos	*2,21*	
			46,33
	5.1.2 TECHOS		
5.1.2.1	m² Suministro y colocación de panel sandwich en techos de 125 mm de grosor, compuesto por: dos chapas de acero lacadas en el fuego de 0,60 mm de grosor y núcleo aislante de espuma de poliisocianurato. Euroclase B,s1,d0. Se incluyen todos los remates con curvas sanitarias de aluminio lacado. Acabado cara interior: liso. PANEL HI-PIRM F CLASE 1 CON CERTIFICACIÓN "FM APPROVED"		
	Sin descomposición	*55,95*	
	5 % Costes indirectos	*2,80*	
			58,75
	5.2 DEFENSAS		
5.2.1	m Suministro y colocación de murete de protección de acero inoxidable de 30 cm de altura, con plancha de 2 mm de grosor, rellenado con hormigón tipo HA-25/F/20/XC2 y armado con 1D10c/50cm verticales y 2D8 horizontales. Tapa superior de acero inoxidable sellada con masilla de poliuretano en pared.		
	Sin descomposición	*128,22*	
	5 % Costes indirectos	*6,41*	
			134,63
	6 CUBIERTA		
	6.1 CUBIERTA SADWICH		
6.1.1	m² Suministro y montaje de cubierta sándwich "in situ", formada por: dos chapas perfiladas trapezoidales de acero galvanizado y prelacado color estándar de 0,60 mm de grosor, separador intermedio con omega de acero galvanizado 30-0,60 mm y manta de fibra de vidrio tipo IBR de 60 mm de grosor. La omega y la chapa perfilada superior colocadas con fijaciones inoxidables. Reacción al fuego de cada uno de sus elementos: Euroclase A1.		
	Sin descomposición	*50,15*	

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	5 % Costes indirectos	*2,51*	
			52,66
	6.2 CANAL INTERIOR		
6.2.1	m Suministro y montaje de canal doble aislada, de recogida de aguas pluviales, formada por: Chapa superior de acero inoxidable de 1,20 mm de grosor, soldada. Alma intermedia a base de manta de lana de roca de 50 mm de grosor. Chapa inferior de acero galvanizado y prelacado de 0,6 mm de grosor, con el desarrollo necesario.		
	Sin descomposición	*171,88*	
	5 % Costes indirectos	*8,59*	
			180,47
6.2.2	UD Suministro y montaje de embocadura de D-125 de chapa de acero inoxidable de 1,20 mm de grosor. Soldada. Incluye rejilla de acero inoxidable.		
	Sin descomposición	*85,88*	
	5 % Costes indirectos	*4,29*	
			90,17
	6.3 CANAL EXTERIOR		
6.3.1	m ML. Suministro y montaje de canal exterior, de recogida de aguas pluviales, formada por: Chapa de acero lacado de 0,60 mm de grosor, con el desarrollo necesario.		
	Sin descomposición	*50,83*	
	5 % Costes indirectos	*2,54*	
			53,37
6.3.2	ud Suministro y montaje de embocadura de D-125 de chapa de acero lacado de 0,60 mm de grosor. Remachada y sellada. Incluye rejilla de acero inoxidable.		
	Sin descomposición	*45,02*	
	5 % Costes indirectos	*2,25*	
			47,27
	6.4 REMATES Y PETOS		
6.4.1	m Suministro y montaje de remate de cumbrera, formado por chapa de acero galvanizado y prelacado de 0,6 mm de grosor. Desarrollo: 600 mm. Incluye p/p de accesorios por fijación.		
	Sin descomposición	*21,73*	
	5 % Costes indirectos	*1,09*	
			22,82
6.4.2	m Suministro y montaje de peto interior, de 1,00 metro de altura, formado por chapa de acero galvanizado y prelacado de 0,6 mm de grosor. Incluye perfilería tubular de acero galvanizado por soporte. Incluye p/p de accesorios por fijación.		

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Sin descomposición	*22,85*	
	5 % Costes indirectos	*1,14*	
			23,99
6.4.3	m Suministro y montaje de remate de esquina, formado por chapa de acero galvanizado y prelacado de 0,6 mm de grosor. Desarrollo: 300 mm. Incluye p/p de accesorios por fijación.		
	Sin descomposición	*20,57*	
	5 % Costes indirectos	*1,03*	
			21,60
6.4.4	M Malla antipájaros.		
	Sin descomposición	*27,29*	
	5 % Costes indirectos	*1,36*	
			28,65
	6.5 SEGURIDAD		
6.5.1	m² Montaje y desmontaje de red de seguridad horizontal.		
	Sin descomposición	*1,56*	
	5 % Costes indirectos	*0,08*	
			1,64
6.5.2	m Montaje y desmontaje de red de seguridad perimetral vertical.		
	Sin descomposición	*15,55*	
	5 % Costes indirectos	*0,78*	
			16,33
	6.6 AIREADORES ESTÁTICOS		
6.6.1	ud Suministro y montaje de aireador estático de chapa metálica prelacada de 0,60 mm de grosor, colocado en cubierta. Medidas: 500 mm de ancho de boca y 4.000 mm de largo. Incluye transporte, colocación en obra y p/p de remates, accesorios de fijación e impermeabilización.		
	Sin descomposición	*1.309,54*	
	5 % Costes indirectos	*65,48*	
			1.375,02
	7 MURO CORTINA Y VENTANAS		
	7.1 VENTANAS		

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
7.1.1	m² Doble acristalamiento estándar, 4/6/4, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 14 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte. Incluye: Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. Sellado final de estanqueidad. Señalización de las hojas. Criterio de medición de proyecto: Superficie de carpintería a acristalar, según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo en cada hoja vidriera las dimensiones del bastidor. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sumando, para cada una de las piezas, la superficie resultante de redondear por exceso cada una de sus aristas a múltiplos de 30 mm.		
	Mano de obra	*13,07*	
	Materiales	*25,66*	
	Medios auxiliares	*0,77*	
	5 % Costes indirectos	*1,98*	
			41,48
	7.2 MURO CORTINA		
7.2.1	m² Muro cortina de aluminio realizado mediante el sistema Fachada SST 52, de "CORTIZO", con estructura portante calculada para una sobrecarga máxima debida a la acción del viento de 60 kg/m², compuesta por una retícula con una separación entre montantes de 150 cm y una distancia entre ejes del forjado o puntos de anclaje de 200 cm, comprendiendo 3 divisiones entre plantas. Montantes de sección 150x52 mm, lacado RAL; travesaños de 110,5x52 mm (Iy=33,92 cm4), lacado RAL; con cerramiento compuesto de: un 60% de superficie opaca con acristalamiento exterior, (antepechos, cantos de forjado y falsos techos), formada por panel de chapa de aluminio, de 9 mm de espesor total, acabado lacado color blanco, formado por lámina de aluminio de 0,7 mm y alma aislante de poliestireno extruido (densidad 35 kg/m³) y vidrio templado de control solar, de color, de 10 mm de espesor, clasificación de prestaciones 1C1; un 40% de superficie transparente fija realizada con doble acristalamiento templado de control solar, conjunto formado por vidrio exterior templado, de control solar, color azul de 6 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral con silicona, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 6 mm de espesor; 18 mm de espesor total. Incluso accesorios de muros cortina para el sistema Fachada SST 52 "CORTIZO"; silicona neutra Elastosil 605 "SIKA" para el sellado de la zona opaca; anclajes de fijación de acero, compuestos por placa unida al forjado y angular para fijación de montantes al edificio; chapa de aluminio de 1,5 mm de espesor para la realización de los remates de muro a obra. Incluye: Preparación de las bases de fijación para recibir los sistemas de anclaje del muro cortina. Replanteo de los ejes primarios del entramado. Presentación y sujeción previa a la estructura del edificio de los ejes primarios del entramado. Alineación, aplomado y nivelación de los perfiles primarios. Sujeción definitiva del entramado primario. Preparación del sistema de recepción del entramado secundario. Alineación, aplomado y nivelación de los perfiles secundarios. Sujeción definitiva del entramado secundario. Colocación, montaje y ajuste del vidrio a los perfiles. Sellado final de estanqueidad. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*145,16*	
	Materiales	*282,54*	
	Medios auxiliares	*8,55*	
	5 % Costes indirectos	*21,81*	
			458,06
	8 PUERTAS Y MUELLES		

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	8.1 RÁPIDAS		
8.1.1	m² Puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 4 y 4,5 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, fijada mediante atornillado en obra de fábrica. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Colocación y anclaje del marco con la estructura de acero. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexionado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*24,12*	
	Materiales	*229,82*	
	Medios auxiliares	*5,08*	
	5 % Costes indirectos	*12,95*	
			271,97
	8.2 SERVICIO PIVOTANTE		
8.2.1	Ud Fijo lateral de una hoja de 38 mm de espesor, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco, con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco. Incluye: Fijación del premarco al paramento. Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al premarco. Colocación del fijo. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*11,15*	
	Materiales	*168,80*	
	Medios auxiliares	*3,60*	
	5 % Costes indirectos	*9,18*	
			192,73
	8.3 MUELLES		

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
8.3.1	ud PUERTA SECCIONAL 4.300x3.000 CON HERRAJES DE ACERO INOXIDABLE "· Medidas 3.000 mm ancho x 4.300 mm alto. · Dintel ESTÁNDAR (de 400 a 500 mm.) · Construida con paneles de doble chapa de 80 mm de grosor de acero galvanizado y lacado en color RAL-9010. · Todos los herrajes , guías, bisagras, ejes, tornillos, etc.. están construidos en acero INOXIDABLE. · Incluye los mecanismos de seguridad rotura de muelle y rotura de cable. Conforme norma EN- 13241-1." SUPL. PANEL PUERTA DE 80 MM LISO C/EXTER. 9006 · Cara interior color Blanco RAL 9010. MIRILLA OVALADA PARA PANEL 80MM MOTOR PUERTA SECCIONAL - CUADRO INCLUIDO "· Apertura con solo una pulsación. · Cierre con pulsación hombre presente. · Según normativa seguridad. · Alimentación 380V III+tierra 0,5 kW." PREMARCO PTA SECCIONAL ACERO INOXIDABLE CON ESTRUCTURA SOPORTACIÓN MECANISMOS "· Medidas hueco 3000 x 3700 mm. · Ancho máximo premarco 200 mm. · Premarco cerramiento con estructura soportación puerta seccional, necesario en caso de que la pared donde se instalará la puerta seccional sea de panel frigorífico. · Construido en acero inoxidable." ABRIGO AISLANTE DE CARGA-DESCARGA "· Abrigo aislante para muelle de carga en caucho · Construido enestructura galvanizada en caliente. · Medidas 3.400 mm. ancho x 3.850 mm. alto x 550 mm profundidad. · Incluye dos muelles en tensión, 6 refuerzos de esquina, lonas desmontables y frontal con tres piezas de lona solapadas. " CONJUNTO 2 COJINES RECTAN P/MUELLE INDOCK c/Tapa · Conjunto formado por 2 cojines y 1 tapa abatible, que cierran los huecos entre el muelle y el camión. JUEGO RETENEDORES PUERTAS CAMIÓN - muelle INDOCK "· Evita que las puertas del camión se cierren durante la carga/descarga. · Construido en acero inoxidable. · 2 Unidades." JUEGO BARANDILLAS INDOCK PROTECCIÓN HUECO PUERTA "· Construidas en tubo de acero inoxidable, en forma angular, de 900 mm. de altura. · Evitan la caída de personas en el hueco donde se sitúan las puertas del camión. · Juego de 2 unidades derecha/izquierda." JUEGO BARRERAS ALINEACIÓN 4200 "· Medidas: 4.200 mm de largo x 510 de altura exterior. · Empotramiento 265 mm. con placa de 200x200 mm. · Diametro exterior: 115 mm. · Construida en acero al carbono de 4mm grosor. · Rotulada en franjas amarillas y negras para su visualización. · No incluye relleno de hormigón, ni colocación." *Sin descomposición*	*2.148,25*	
	5 % Costes indirectos	*107,41*	
			2.255,66

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
8.3.2	Ud Puerta seccional industrial, de 3x4,3 m, formada por panel sándwich, de 40 mm de espesor, de doble chapa de acero cincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA). Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexionado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*535,89*	
	Materiales	*3.698,96*	
	Medios auxiliares	*84,70*	
	5 % Costes indirectos	*215,98*	
			4.535,53
	8.4 PROTECCIONES PUERTAS		
	8.4.1 RÁPIDAS		
8.4.1.1	UD Suministro y colocación de juego de protección, para puerta rápida. Formado por: 4 pilonas. Pilona de polietileno, maciza, de alta densidad, de color amarillo, con tapón de PVC, de diámetro: 120 mm, con varilla de métrica 30 mm y altura: 430 mm. Instalado en el pavimento mediante perforación de métrica 70 mm y relleno con mortero grout.		
	Sin descomposición	*641,06*	
	5 % Costes indirectos	*32,05*	
			673,11
	8.4.2 SERVICIO PIVOTANTES		
8.4.2.1	UD Suministro y colocación de juego de protección, para puerta pivotante. Formado por: 4 pilonas. Pilona de polietileno, maciza, de alta densidad, de color amarillo, con tapón de PVC, de diámetro: 120 mm, con varilla de métrica 30 mm y altura: 430 mm. Instalado en el pavimento mediante perforación de métrica 70 mm y relleno con mortero grout.		
	Sin descomposición	*614,06*	
	5 % Costes indirectos	*30,70*	
			644,76
	8.4.3 MUELLES		
8.4.3.1	UD Suministro y colocación de juego de protección, para puerta seccional. Formado por: 2 pilonas. Pilona de polietileno, maciza, de alta densidad, de color amarillo, con tapón de PVC, de diámetro: 120 mm, con varilla de métrica 30 mm y altura: 430 mm. Instalado en el pavimento mediante perforación de métrica 70 mm y relleno con mortero grout.		
	Sin descomposición	*321,40*	
	5 % Costes indirectos	*16,07*	
			337,47

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	9 PAVIMENTOS		
9.1	m² Impermeabilización de solera en contacto con el terreno, con lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-48-FP, con armadura de fieltro de poliéster reforzado y estabilizado de 150 g/m², de superficie no protegida, totalmente adherida al soporte con soplete, colocada con solapes en la base de la solera, sobre una capa de hormigón de limpieza, previa imprimación del mismo con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB, y protegida con una capa antipunzonante de geotextil de polipropileno-polietileno, (125 g/m²), preparada para recibir directamente el hormigón de la solera. Incluso banda de refuerzo de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FP, (rendimiento: 0,5 m/m²), para la resolución del perímetro. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la capa de hormigón de limpieza. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie. Aplicación de la capa de imprimación. Colocación de la banda de refuerzo. Colocación de la lámina asfáltica. Colocación del geotextil. Resolución de puntos singulares. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas y los solapes.		
	Mano de obra	*7,75*	
	Materiales	*12,28*	
	Medios auxiliares	*0,40*	
	5 % Costes indirectos	*1,02*	
			21,45
9.2	m² Pre-pavimento de hormigón prefabricado de fck = 25 N/mm2. Hormigón con aditivo anticongelante. Grosor: 10 cm. Incluye p/p vertido o bombeo, vibrado y curado de la masa. Acabado fratasado. Incluye p/p de juntas y junta elástica en el perímetro.		
	Sin descomposición	*17,72*	
	5 % Costes indirectos	*0,89*	
			18,61
9.3	m² Pavimento de hormigón armado HA-25/F/20/XC2. Hormigón con aditivo anticongelante. Malla: ME 15x15 Ø 8-8 B 500 T. Grosor: 20 cm. Incluye formación de pendientes, vertido y acabado enlucido. Juntas de retracción de 5 mm de grosor mediante corte con disco de diamante. Juntas perimetrales de dilatación de 1 cm de grosor, con panel de poliestireno expandido. Incluye fibras de polipropileno 3 kg/m3. Acabado cuarzo corindón 5 kg/m2.		
	Sin descomposición	*47,13*	
	5 % Costes indirectos	*2,36*	
			49,49
	10 ACABADOS		
	10.1 PAREDES ALICATADAS		
10.1.1	m2 Enfoscado de cemento sobre un paramento vertical interior. Mortero de cemento: M-5. Grosor: 15 mm. Acabado superficial rayado para servir de base a un posterior alicatado.		

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Sin descomposición	*20,04*	
	5 % Costes indirectos	*1,00*	
			21,04
10.1.2	m2 Alicatado con azulejo acabado liso, de 20x20 cm, colocado sobre una superficie vertical interior de mortero de cemento. PVP 20 €/m2 Recibido con adhesivo de cemento y rejuntado con junta de 3 mm de grosor.		
	Sin descomposición	*41,04*	
	5 % Costes indirectos	*2,05*	
			43,09
	10.2 PAREDES ENLUCIDAS Y PINTADAS		
10.2.1	m2 Guarnecido de yeso maestreado sobre paramento vertical interior. Grosor: 15 mm. Previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, con guardavivos.		
	Sin descomposición	*14,63*	
	5 % Costes indirectos	*0,73*	
			15,36
10.2.2	m2 Pintado sobre paramento vertical interior de mortero de cemento. Pintura plástica con acabado liso, con una capa de fondo diluida, y dos de acabado.		
	Sin descomposición	*7,13*	
	5 % Costes indirectos	*0,36*	
			7,49
	10.3 TRASDOSADOS Y MAMPARAS		
10.3.1	m2 Suministro y montaje de trasdosado, con paneles de tablero aglomerado de 16 mm de grosor con acabado en melamina, fijados mecánicamente con sujeción oculta, entrecalles horizontales empotradas en panel con perfil de PVC de 10 mm, y cámara entre paneles rellena con lana de roca, perfiles verticales internos de aluminio, ocultos entre módulos, perfilería vista superior de 35x45 mm e inferior de 60x45 mm, de aluminio anodizado o lacado estándar. Incluso p/p de herrajes, remates, sellado de juntas, soportes, encuentros con otros tipos de paramentos, colocación de canalizaciones para instalaciones y cajeados para mecanismos eléctricos. Totalmente terminada.		
	Sin descomposición	*67,37*	
	5 % Costes indirectos	*3,37*	
			70,74
10.3.2	m2 Suministro y montaje de partición desmontable formada por mampara modular ciega, con paneles de tablero aglomerado de 16 mm de grosor con acabado en melamina, fijados mecánicamente con sujeción oculta, entrecalles horizontales empotradas en panel con perfil de PVC de 10 mm, y cámara entre paneles rellena con lana de roca, perfiles verticales internos de aluminio, ocultos entre módulos, perfilería vista superior de 35x45 mm e inferior de 60x45 mm, de aluminio anodizado o lacado estándar. Incluso p/p de herrajes, remates, sellado de juntas, soportes, encuentros con otros tipos de paramentos, colocación de canalizaciones para instalaciones y cajeados para mecanismos eléctricos. Totalmente terminada. Incluye puertas de las mismas características. Puertas estrafificadas.		
	Sin descomposición	*97,34*	
	5 % Costes indirectos	*4,87*	

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
			102,21
10.3.3	m2 Suministro y montaje de partición desmontable formada por mampara modular de vidrio laminar de seguridad 5+5 transparente, junta entre vidrios con silicona, sin perfilería entre módulos, perfilería vista superior de 35x45 mm e inferior de 60x45 mm, de aluminio anodizado o lacado estándar. Incluso p/p de herrajes, remates, sellado de juntas, soportes, encuentros con otros tipos de paramentos, colocación de canalizaciones para instalaciones y cajeados para mecanismos eléctricos. Totalmente terminada. Incluye puertas de las mismas características. Cristales con aislamiento acústico 39 db. Incluye vinilos en los cristales.		
	Sin descomposición	*263,07*	
	5 % Costes indirectos	*13,15*	
			276,22
	10.4 PAVIMENTOS		
10.4.1	m2 Pavimento de gres compacto. PVP 25€/m2 Pegado con cemento cola y rejuntado con lechada de cemento. Acabado pulido. Incluye zócalo y p/p de juntas de dilatación		
	Sin descomposición	*56,23*	
	5 % Costes indirectos	*2,81*	
			59,04
	10.5 FALSOS TECHOS		
10.5.1	M2 Suministro y montaje de falso techo registrable, acústico fonoabsorbente, formado por placas de escayola, de 600x600x20 mm. Con perfilería vista de aluminio lacado fijada en el techo. Incluso p/p de accesorios de fijación, completamente instalado.		
	Sin descomposición	*41,15*	
	5 % Costes indirectos	*2,06*	
			43,21
	11 CERRAMIENTOS OBRA		
11.1	m Vallado provisional de solar compuesto por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos, fijadas al pavimento con pletinas de 20x4 mm y tacos de expansión de acero. Incluye: Montaje del conjunto. Fijación de las bases al pavimento. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	Mano de obra	*5,19*	
	Materiales	*3,60*	
	Medios auxiliares	*0,18*	
	5 % Costes indirectos	*0,45*	

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
			9,42
11.2	Ud Valla trasladable de 3,50x2,00 m, colocada en vallado provisional de solar, formada por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, con puerta incorporada para acceso peatonal, de una hoja, de 0,90x2,00 m, con lengüetas para candado, amortizable en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos, fijadas al pavimento con pletinas de 20x4 mm y tacos de expansión de acero. Incluye: Montaje del conjunto. Fijación de las bases al pavimento. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	Mano de obra	*5,19*	
	Materiales	*61,86*	
	Medios auxiliares	*1,34*	
	5 % Costes indirectos	*3,42*	
			71,81
	12 SANITARIOS Y GRIFERIA		
12.1	ud Fregadero de plancha de acero inoxidable con fregadero y escurridor, de 100 cm de largo, acabado brillante de 50 cm de ancho.		
	Sin descomposición	*432,81*	
	5 % Costes indirectos	*21,64*	
			454,45
12.2	ud Grifo mezclador por fregadero, montado superficialmente sobre mostrador o aparato sanitario, de latón cromado, con dos entradas de manguitos.		
	Sin descomposición	*340,37*	
	5 % Costes indirectos	*17,02*	
			357,39
12.3	ud Suministro e instalación de lavamanos de porcelana sanitaria, con pie, color blanco, de 520x410 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluye fijaciones y silicona para sellado de juntas. Conexión a red de evacuación.		
	Sin descomposición	*266,09*	
	5 % Costes indirectos	*13,30*	
			279,39
12.4	ud Suministro e instalación de grifo temporizado, mezclador, de repisa, tipo "PRESTO IBÉRICA" o similar, para lavamanos, acabado cromado, aireador, con tiempo de flujo de 15, caudal de 6 l/min. Incluye elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 1/2" de diámetro y 350 mm de longitud, válvulas antiretorno y dos grifos de paso.		
	Sin descomposición	*231,55*	
	5 % Costes indirectos	*11,58*	
			243,13

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
12.5	ud Suministro e instalación de grifo temporizado, instalación vista formada por grifo de paso angular mural, mezclador, tipo "PRESTO ALPA 80" o similar, posibilidad de limitar la temperatura, con tiempo de flujo de 30, limitador de caudal a 8 l/min, acabado cromado, con válvula de achique automático antilegionela, equipo de ducha formado por rociador antivandálico con toma de alimentación vista y regulador automático de caudal, tubo y elemento de fijación, de latón acabado cromado. Incluye elementos de conexión y válvulas antiretorno.		
	Sin descomposición	*267,21*	
	5 % Costes indirectos	*13,36*	
			280,57
12.6	ud Suministro e instalación de inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, color blanco, con asiento y tapa lacados. Equipado con fluxor. Incluye fijaciones y silicona para sellado de juntas. Conexión a red de evacuación.		
	Sin descomposición	*353,09*	
	5 % Costes indirectos	*17,65*	
			370,74
12.7	ud Urinario de porcelana esmaltada, alimentación integrada, de color blanco, colocado con fijaciones murales. Incluye válvula temporizada para urinarios PRESTO ECO o similar. Incluye fijaciones y silicona para sellado de juntas. Conexión a red de evacuación.		
	Sin descomposición	*346,09*	
	5 % Costes indirectos	*17,30*	
			363,39
	12.8 ASEO ADAPTADO		
12.8.1	UD UD. Aseo adaptado formado por: Inodoro adaptado altura 45-50 cm y profundidad >= 75 cm, con tanque integrado, de porcelana sanitaria, para montaje suspendido, color blanco, con asiento y tapa, con salida para conexión horizontal, equipado con fluxor, empotrado en muro de fábrica. Barras de sujeción para minusválidos, para inodoro, colocadas en pared, con tubo de 35 mm de diámetro, abatibles, con forma de U, de aluminio y nylon. Incluye elementos de fijación. Lavabo mural adaptado, altura 70 cm y profundidad 50 cm, de porcelana esmaltada, sencillo, colocado con soportes murales, regulable para lavabo adaptado. Grifo temporizado para lavabo, montado superficialmente sobre aparato sanitario, de latón cromado, con dos entradas de manguitos. Incluye fijaciones y silicona para sellado de juntas. Conexión a red de evacuación.		
	Sin descomposición	*1.050,67*	
	5 % Costes indirectos	*52,53*	
			1.103,20
	12.9 PANELES RESINA POLIFENÓLICA		
12.9.1	M2 Paneles de resina polifenólica de 12 mm. Divisores de sanitarios con pie inoxidable. Puertas de las mismas características. Bisagras, cierres con registro y otras herramientas en inoxidable.		
	Sin descomposición	*177,14*	
	5 % Costes indirectos	*8,86*	

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
			186,00
	13 INSTALACIONES		
	13.1 AGUA FRIA SANITARIA		
	13.1.1 ACOMETIDA MUNICIPAL		
13.1.1.1	Ud Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 50 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 50 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta de dimensiones interiores 51x51x65 cm de obra de fábrica, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 y cerrada superiormente con marco y tapa de fundición dúctil. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente, accesorios y piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno principal. Incluye: Replanteo del recorrido de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero de cemento. Enfoscado y bruñido con mortero del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Reposición del firme. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*330,63*	
	Maquinaria	*39,81*	
	Materiales	*708,47*	
	Medios auxiliares	*43,16*	
	5 % Costes indirectos	*56,10*	
			1.178,17
13.1.1.2	ud Válvula de mariposa accionada por motor de 2" con finales de carrera, en acero inoxidable, montaje con bridas. Incluye parte proporcional de accesorios y montaje.		
	Sin descomposición	*573,27*	
	5 % Costes indirectos	*28,66*	
			601,93

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
13.1.1.3	m Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 50 mm de diámetro exterior y 3 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*3,69*	
	Materiales	*4,90*	
	Medios auxiliares	*0,17*	
	5 % Costes indirectos	*0,44*	
			9,20
	13.1.2 ALMACENAMIENTO		
13.1.2.1	Ud Depósito auxiliar de alimentación, para abastecimiento del grupo de presión, de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cilíndrico, de 4200 l, con boca de acceso de 560 mm de diámetro, aireador y rebosadero; válvula de corte de compuerta de latón fundido de 2" DN 50 mm y válvula de flotador para la entrada; grifo de esfera para vaciado; válvula de corte de compuerta de latón fundido de 2" DN 50 mm para la salida; dos interruptores para nivel máximo y nivel mínimo. Incluso material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Limpieza de la base de apoyo del depósito. Colocación, fijación y montaje del depósito. Colocación y montaje de válvulas. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Colocación de los interruptores de nivel. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*94,94*	
	Materiales	*2.959,12*	
	Medios auxiliares	*61,08*	
	5 % Costes indirectos	*155,76*	
			3.270,90

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
13.1.2.2	Ud Grupo de presión, formado por 4 bombas centrífugas electrónicas de 6 etapas, verticales, con rodetes, difusores y todas las piezas en contacto con el medio de impulsión de acero inoxidable, conexión en aspiración de 2 1/2", conexión en impulsión de 2 1/2", cierre mecánico independiente del sentido de giro, unidad de regulación electrónica para la regulación y conmutación de todas las bombas instaladas con variador de frecuencia integrado, con pantalla LCD para indicación de los estados de trabajo y de la presión actual y botón monomando para la introducción de la presión nominal y de todos los parámetros, memoria para historiales de trabajo y de fallos e interface para integración en sistemas GTC, motores de rotor seco con una potencia nominal total de 8,8 kW, 3770 r.p.m. nominales, alimentación trifásica (400V/50Hz), con protección térmica integrada y contra marcha en seco, protección IP55, aislamiento clase F, vaso de expansión de membrana de 8 l, válvulas de corte y antirretorno, presostato, manómetro, sensor de presión, bancada, colectores de acero inoxidable. Incluso tubos entre los distintos elementos y accesorios. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Sin incluir la instalación eléctrica. Incluye: Replanteo. Fijación del depósito. Colocación y fijación del grupo de presión. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Conexiones de la bomba con el depósito. Conexionado. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*194,70*	
	Materiales	*18.135,25*	
	Medios auxiliares	*733,20*	
	5 % Costes indirectos	*953,16*	
			20.016,31
	13.1.3 DISTRIBUCIÓN		
13.1.3.1	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2". Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*3,75*	
	Materiales	*6,18*	
	Medios auxiliares	*0,20*	
	5 % Costes indirectos	*0,51*	
			10,64
13.1.3.2	m Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 12 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*1,05*	
	Materiales	*2,72*	
	Medios auxiliares	*0,08*	

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	5 % Costes indirectos	*0,19*	
			4,04
13.1.3.3	m Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*1,05*	
	Materiales	*2,72*	
	Medios auxiliares	*0,08*	
	5 % Costes indirectos	*0,19*	
			4,04
13.1.3.4	m Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*1,44*	
	Materiales	*3,54*	
	Medios auxiliares	*0,10*	
	5 % Costes indirectos	*0,25*	
			5,33
13.1.3.5	m Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*1,80*	
	Materiales	*5,21*	
	Medios auxiliares	*0,14*	
	5 % Costes indirectos	*0,36*	
			7,51

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
13.1.3.6	m Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*2,15*	
	Materiales	*10,64*	
	Medios auxiliares	*0,26*	
	5 % Costes indirectos	*0,65*	
			13,70
13.1.3.7	m Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 3,7 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*2,50*	
	Materiales	*15,99*	
	Medios auxiliares	*0,37*	
	5 % Costes indirectos	*0,94*	
			19,80
13.1.3.8	m Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 4,6 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*2,85*	
	Materiales	*23,42*	
	Medios auxiliares	*0,53*	
	5 % Costes indirectos	*1,34*	
			28,14

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
13.1.3.9	Ud Instalación interior de fontanería para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones. Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*168,82*	
	Materiales	*143,40*	
	Medios auxiliares	*6,24*	
	5 % Costes indirectos	*15,92*	
			334,38
13.1.3.10	Ud Instalación interior de fontanería para cocina con dotación para: fregadero, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones. Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*119,83*	
	Materiales	*118,15*	
	Medios auxiliares	*4,76*	
	5 % Costes indirectos	*12,14*	
			254,88
13.1.3.11	Ud Instalación interior de fontanería para usos complementarios con dotación para: lavadero, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones. Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*185,61*	
	Materiales	*160,82*	
	Medios auxiliares	*6,93*	

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	5 % Costes indirectos	*17,67*	
			371,03
	13.2 AGUA CALIENTE		
	13.2.1 CIRCUITO 1		
13.2.1.1	Ud Termo eléctrico, instalación mural, capacidad 25 l, potencia 1,6 kW, eficiencia energética clase C, perfil de consumo S, temperatura máxima 70°C, de 453 mm de diámetro y 577 mm de altura, peso 12,8 kg, formado por cuba de acero vitrificado, resistencia eléctrica envainada, display digital con códigos de error, ánodo de sacrificio de magnesio, termostato de seguridad, grupo hidráulico de seguridad y función de protección antiheladas. Incluso soporte y anclajes de fijación, válvula de seguridad antirretorno, llaves de corte de esfera, latiguillos flexibles, tanto en la entrada de agua como en la salida. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo del aparato. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación del aparato y accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de tierra. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*27,61*	
	Materiales	*260,23*	
	Medios auxiliares	*5,76*	
	5 % Costes indirectos	*14,68*	
			308,28
13.2.1.2	m Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo multicapa de polietileno resistente a la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/Al/PE-RT), con la capa de aluminio sin soldadura, de 20 mm de diámetro exterior y 2,0 mm de espesor, color blanco, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*1,05*	
	Materiales	*3,68*	
	Medios auxiliares	*0,09*	
	5 % Costes indirectos	*0,24*	
			5,06
	13.2.2 CIRCUITO 2		

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
13.2.2.1	Ud Termo eléctrico, instalación mural, capacidad 30 l, potencia 1,6 kW, eficiencia energética clase C, perfil de consumo S, temperatura máxima 70°C, de 453 mm de diámetro y 577 mm de altura, peso 12,8 kg, formado por cuba de acero vitrificado, resistencia eléctrica envainada, display digital con códigos de error, ánodo de sacrificio de magnesio, termostato de seguridad, grupo hidráulico de seguridad y función de protección antiheladas. Incluso soporte y anclajes de fijación, válvula de seguridad antirretorno, llaves de corte de esfera, latiguillos flexibles, tanto en la entrada de agua como en la salida. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo del aparato. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación del aparato y accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de tierra. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*27,61*	
	Materiales	*260,23*	
	Medios auxiliares	*5,76*	
	5 % Costes indirectos	*14,68*	
			308,28
13.2.2.2	m Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo multicapa de polietileno resistente a la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/Al/PE-RT), con la capa de aluminio sin soldadura, de 12 mm de diámetro exterior y 2,0 mm de espesor, color blanco, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*1,05*	
	Materiales	*3,68*	
	Medios auxiliares	*0,09*	
	5 % Costes indirectos	*0,24*	
			5,06
13.2.2.3	m Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo multicapa de polietileno resistente a la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/Al/PE-RT), con la capa de aluminio sin soldadura, de 16 mm de diámetro exterior y 2,0 mm de espesor, color blanco, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*1,05*	
	Materiales	*3,68*	
	Medios auxiliares	*0,09*	
	5 % Costes indirectos	*0,24*	
			5,06

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	13.2.3 CIRCUITO 3		
13.2.3.1	Ud Termo eléctrico, instalación mural, capacidad 30 l, potencia 1,6 kW, eficiencia energética clase C, perfil de consumo S, temperatura máxima 70°C, de 453 mm de diámetro y 577 mm de altura, peso 12,8 kg, formado por cuba de acero vitrificado, resistencia eléctrica envainada, display digital con códigos de error, ánodo de sacrificio de magnesio, termostato de seguridad, grupo hidráulico de seguridad y función de protección antiheladas. Incluso soporte y anclajes de fijación, válvula de seguridad antirretorno, llaves de corte de esfera, latiguillos flexibles, tanto en la entrada de agua como en la salida. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo del aparato. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación del aparato y accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de tierra. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*27,61*	
	Materiales	*260,23*	
	Medios auxiliares	*5,76*	
	5 % Costes indirectos	*14,68*	
			308,28
13.2.3.2	m Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo multicapa de polietileno resistente a la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/Al/PE-RT), con la capa de aluminio sin soldadura, de 16 mm de diámetro exterior y 2,0 mm de espesor, color blanco, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*1,05*	
	Materiales	*3,68*	
	Medios auxiliares	*0,09*	
	5 % Costes indirectos	*0,24*	
			5,06
13.2.4	Ud Válvula mezcladora termostática para regulación del caudal y la temperatura, de latón acabado cromado, caudal medio de 40 l/min a 3 bar de presión, presión máxima de trabajo de 6 bar, con mando de regulación del caudal y mando de regulación de la temperatura entre 30°C y 50°C, posibilidad de cambiar la orientación de las entradas y de la salida, entradas con codo y salida roscadas macho de 1/2" de diámetro, filtros y válvulas antirretorno, con instalación en superficie. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*7,15*	
	Materiales	*845,87*	
	Medios auxiliares	*17,06*	

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	5 % Costes indirectos	*43,50*	
			913,58
	13.3 AGUAS GRISES		
	13.3.1 ALMACENAMIENTO		
13.3.1.1	Ud Grupo de presión, formado por 4 bombas centrífugas electrónicas de 5 etapas, verticales, con rodetes, difusores y todas las piezas en contacto con el medio de impulsión de acero inoxidable, conexión en aspiración de 2", conexión en impulsión de 2", cierre mecánico independiente del sentido de giro, unidad de regulación electrónica para la regulación y conmutación de todas las bombas instaladas con variador de frecuencia integrado, con pantalla LCD para indicación de los estados de trabajo y de la presión actual y botón monomando para la introducción de la presión nominal y de todos los parámetros, memoria para historiales de trabajo y de fallos e interface para integración en sistemas GTC, motores de rotor seco con una potencia nominal total de 8,8 kW, 3770 r.p.m. nominales, alimentación trifásica (400V/50Hz), con protección térmica integrada y contra marcha en seco, protección IP55, aislamiento clase F, vaso de expansión de membrana de 8 l, válvulas de corte y antirretorno, presostato, manómetro, sensor de presión, bancada, colectores de acero inoxidable. Incluso tubos entre los distintos elementos y accesorios. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Sin incluir la instalación eléctrica. Incluye: Replanteo. Fijación del depósito. Colocación y fijación del grupo de presión. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Conexiones de la bomba con el depósito. Conexionado. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*153,72*	
	Materiales	*18.120,57*	
	Medios auxiliares	*730,97*	
	5 % Costes indirectos	*950,26*	
			19.955,52
	13.3.2 DISTRIBUCIÓN		
13.3.2.1	m Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*1,80*	
	Materiales	*5,21*	
	Medios auxiliares	*0,14*	
	5 % Costes indirectos	*0,36*	
			7,51

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
13.3.2.2	m Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*1,05*	
	Materiales	*2,72*	
	Medios auxiliares	*0,08*	
	5 % Costes indirectos	*0,19*	
			4,04
13.3.2.3	m Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 12 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*1,05*	
	Materiales	*2,72*	
	Medios auxiliares	*0,08*	
	5 % Costes indirectos	*0,19*	
			4,04
13.3.2.4	Ud Instalación interior de fontanería para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones. Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*168,82*	
	Materiales	*143,40*	
	Medios auxiliares	*6,24*	
	5 % Costes indirectos	*15,92*	
			334,38
	13.4 AIRE COMPRIMIDO		
	13.4.1 SALA DE MÁQUINAS		

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
13.4.1.1	UD Suministro e instalación de compresor de aire capacidad 9 m3/min a 8 bar, presión diseño 10 bar, accionado por motor de 5 kW con variador de velocidad y pantalla de control.		
	Sin descomposición	*11.648,25*	
	5 % Costes indirectos	*582,41*	
			12.230,66
13.4.1.2	UD Secador frigorífico capaz para 9 m3/min con temperatura de aire a 35ºC. Incluye purga automática de condensados		
	Sin descomposición	*4.156,45*	
	5 % Costes indirectos	*207,82*	
			4.364,27
13.4.1.3	UD Calderín para aire comprimido, vertical, construido en acero al carbono, volumen 250L. Incluye válvula de seguridad, manómetro y purga automática.		
	Sin descomposición	*3.687,21*	
	5 % Costes indirectos	*184,36*	
			3.871,57
13.4.1.4	UD Conjunto de interconexiones mediante tuberías y válvulas de corte entre equipos de producción y tratamiento de aire hasta válvula última de sala de máquinas, según esquema y plano adjuntos, mediante tubería de acero inoxidable 304 y válvulas de mariposa con bridas. Incluye p.p. de accesorios, soportes y montaje.		
	Sin descomposición	*2.975,68*	
	5 % Costes indirectos	*148,78*	
			3.124,46
13.4.1.5	UD Red de saneamiento de purgas de condensados, según esquema adjunto, mediante tubería de acero inoxidable 316 con montaje prensado. Incluye p.p. de accesorios, soportes y montaje.		
	Sin descomposición	*1.283,45*	
	5 % Costes indirectos	*64,17*	
			1.347,62
	13.4.2 DISTRIBUCIÓN		
13.4.2.1	M Tubería de acero inoxidable 304, grosor milimétrico, montaje prensado. Incluye p.p. de curvas, accesorios, soportes y montaje. Diámetro 40 mm		
	Sin descomposición	*46,53*	
	5 % Costes indirectos	*2,33*	
			48,86
13.4.2.2	m Tubería de acero inoxidable 304, grosor milimétrico, montaje prensado. Incluye p.p. de curvas, accesorios, soportes y montaje. Díametro 32 mm		
	Sin descomposición	*33,87*	
	5 % Costes indirectos	*1,69*	
			35,56

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
13.4.2.3	m Tubería de acero inoxidable 304, grosor milimétrico, montaje prensado. Incluye p.p. de curvas, accesorios, soportes y montaje.		
	Diámetro 25 mm		
	Sin descomposición	*27,76*	
	5 % Costes indirectos	*1,39*	
			29,15
13.4.2.4	ud Válvula de bola en acero inoxidable, en 3 piezas, montaje roscado. Incluye parte proporcional de accesorios y montaje.		
	Díametro 40 mm		
	Sin descomposición	*102,53*	
	5 % Costes indirectos	*5,13*	
			107,66
13.4.2.5	ud Válvula de bola en acero inoxidable, en 3 piezas, montaje roscado. Incluye parte proporcional de accesorios y montaje.		
	Díametro 32 mm		
	Sin descomposición	*94,45*	
	5 % Costes indirectos	*4,72*	
			99,17
13.4.2.6	ud Válvula de bola en acero inoxidable, en 3 piezas, montaje roscado. Incluye parte proporcional de accesorios y montaje.		
	Díametro 25 mm		
	Sin descomposición	*70,23*	
	5 % Costes indirectos	*3,51*	
			73,74
	13.5 SECADORES Y SOPLANTES		
13.5.1	ud Módulo de secado de capacidad 2.1 m3		
	Sin descomposición	*3.875,68*	
	5 % Costes indirectos	*193,78*	
			4.069,46
13.5.2	ud Módulo de secado de capacidad 1.4 m3		
	Sin descomposición	*3.127,68*	
	5 % Costes indirectos	*156,38*	
			3.284,06
13.5.3	ud Módulo de secado de capacidad 0.7 m3		
	Sin descomposición	*2.834,70*	
	5 % Costes indirectos	*141,74*	
			2.976,44
13.5.4	ud Soplante modelo HB 950 C		
	Sin descomposición	*7.972,54*	

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	5 % Costes indirectos	*398,63*	
			8.371,17
13.5.5	ud Soplante modelo LP 8000		
	Sin descomposición	*11.571,50*	
	5 % Costes indirectos	*578,58*	
			12.150,08
	14 ELECTRICIDAD		
	14.1 INSTALACION DE MEDIA TENSIÓN		
14.1.1	ud Centro prefabricado PFU-5, tensión nominal 13.5 kV, con puerta de compañía, puerta de celdas de abonado y puerta contadores. Celda modular de línea, provista motor y control integrado Ekor RCI para telemando Celda modular de línea de entrega a abonado. Celda modular función remonte, con puente de cables Celda modular de interruptor automático, con relé EKOR RPG. Celda modular de medida, equipada con 3 transformadores de tensión y 3 transformadores de intensidad, ambos con doble secundario. Celda modular de línea. Equipo de medida (RPM) clientes tipo 2, montado en modulos de doble aislamiento, alojando en su interior: protección magnetotetmica y diferencial, regleta endesa, base shucko, modem y contador multifunción Clase 0,5 Actaris Red de tierras de herrajes. Material auxiliar y elementos seguridad Mano de obra Alimentación alumbrado y enchufes para centro medida		
	Sin descomposición	*28.678,20*	
	5 % Costes indirectos	*1.433,91*	
			30.112,11
14.1.2	ud Celda modular de línea. Celda modular de interruptor automático, con relé EKOR RPG. Puente de media tensión entre celda y transformador Transformador de 1.600 kVA en ester vegetal, tensión 25.000/420V, Dyn11. Incluye bandeja metálica. Red de tierras de herrajes. Red de tierras de neutro Material auxiliar y elementos seguridad Mano de obra Alimentación alumbrado y enchufes para centro transformación.		
	Sin descomposición	*42.368,40*	
	5 % Costes indirectos	*2.118,42*	
			44.486,82
	14.2 INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN		
	14.2.1 CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN		

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
14.2.1.1	Ud Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 630 A, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP54 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*28,52*	
	Materiales	*730,02*	
	Medios auxiliares	*15,17*	
	5 % Costes indirectos	*38,69*	
			812,40
14.2.1.2	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x300 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*5,39*	
	Materiales	*118,68*	
	Medios auxiliares	*2,48*	
	5 % Costes indirectos	*6,33*	
			132,88
	14.2.2 SUBCUADRO C1		
14.2.2.1	Ud Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 32 A, esquema 1, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Mano de obra	*28,52*	
	Materiales	*181,55*	
	Medios auxiliares	*4,20*	
	5 % Costes indirectos	*10,71*	
			224,98
14.2.2.2	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*1,44*	
	Materiales	*5,36*	
	Medios auxiliares	*0,14*	
	5 % Costes indirectos	*0,35*	
			7,29
	14.2.3 SUBCUADRO C2		
14.2.3.1	Ud Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 63 A, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*28,52*	
	Materiales	*191,36*	
	Medios auxiliares	*4,40*	
	5 % Costes indirectos	*11,21*	
			235,49

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
14.2.3.2	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*1,80*	
	Materiales	*13,75*	
	Medios auxiliares	*0,31*	
	5 % Costes indirectos	*0,79*	
			16,65
	14.2.4 SUBCUADRO C3		
14.2.4.1	Ud Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 100 A, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*28,52*	
	Materiales	*192,31*	
	Medios auxiliares	*4,42*	
	5 % Costes indirectos	*11,26*	
			236,51
14.2.4.2	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*1,80*	
	Materiales	*21,29*	
	Medios auxiliares	*0,46*	

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	5 % Costes indirectos	*1,18*	
			24,73
	14.2.5 SUBCUADRO C5		
14.2.5.1	Ud Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 63 A, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*28,52*	
	Materiales	*191,36*	
	Medios auxiliares	*4,40*	
	5 % Costes indirectos	*11,21*	
			235,49
14.2.5.2	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*1,80*	
	Materiales	*13,75*	
	Medios auxiliares	*0,31*	
	5 % Costes indirectos	*0,79*	
			16,65
	14.2.6 SUBCUADRO C6		

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
14.2.6.1	Ud Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 63 A, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*28,52*	
	Materiales	*191,36*	
	Medios auxiliares	*4,40*	
	5 % Costes indirectos	*11,21*	
			235,49
14.2.6.2	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*1,80*	
	Materiales	*13,75*	
	Medios auxiliares	*0,31*	
	5 % Costes indirectos	*0,79*	
			16,65
	14.2.7 SUBCUADRO C7		
14.2.7.1	Ud Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 63 A, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Mano de obra	*28,52*	
	Materiales	*191,36*	
	Medios auxiliares	*4,40*	
	5 % Costes indirectos	*11,21*	
			235,49
14.2.7.2	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*1,80*	
	Materiales	*13,75*	
	Medios auxiliares	*0,31*	
	5 % Costes indirectos	*0,79*	
			16,65
	14.2.8 SUBCUADRO C8		
14.2.8.1	Ud Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 32 A, esquema 1, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*28,52*	
	Materiales	*181,55*	
	Medios auxiliares	*4,20*	
	5 % Costes indirectos	*10,71*	
			224,98

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
14.2.8.2	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*1,44*	
	Materiales	*5,36*	
	Medios auxiliares	*0,14*	
	5 % Costes indirectos	*0,35*	
			7,29
	14.2.9 SUBCUADRO C9		
14.2.9.1	Ud Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 25 A, esquema 1, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*28,52*	
	Materiales	*181,55*	
	Medios auxiliares	*4,20*	
	5 % Costes indirectos	*10,71*	
			224,98
14.2.9.2	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*0,55*	
	Materiales	*3,75*	
	Medios auxiliares	*0,09*	

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	5 % Costes indirectos	*0,22*	
			4,61
	14.2.10 SUBCUADRO C10		
14.2.10.1	Ud Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 16 A, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*28,52*	
	Materiales	*181,55*	
	Medios auxiliares	*4,20*	
	5 % Costes indirectos	*10,71*	
			224,98
14.2.10.2	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*0,55*	
	Materiales	*3,75*	
	Medios auxiliares	*0,09*	
	5 % Costes indirectos	*0,22*	
			4,61
	14.2.11 SUBCUADRO C11		

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
14.2.11.1	Ud Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 6 A, esquema 1, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*28,52*	
	Materiales	*181,55*	
	Medios auxiliares	*4,20*	
	5 % Costes indirectos	*10,71*	
			224,98
14.2.11.2	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*0,55*	
	Materiales	*1,74*	
	Medios auxiliares	*0,05*	
	5 % Costes indirectos	*0,12*	
			2,46
	14.2.12 SUBCUADRO C12		
14.2.12.1	Ud Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 6 A, esquema 1, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Mano de obra	*28,52*	
	Materiales	*181,55*	
	Medios auxiliares	*4,20*	
	5 % Costes indirectos	*10,71*	
			224,98
14.2.12.2	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*0,55*	
	Materiales	*1,74*	
	Medios auxiliares	*0,05*	
	5 % Costes indirectos	*0,12*	
			2,46
	14.2.13 SUBCUADRO C13		
14.2.13.1	Ud Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 10 A, esquema 1, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*28,52*	
	Materiales	*181,55*	
	Medios auxiliares	*4,20*	
	5 % Costes indirectos	*10,71*	
			224,98

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
14.2.13.2	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*0,55*	
	Materiales	*1,74*	
	Medios auxiliares	*0,05*	
	5 % Costes indirectos	*0,12*	
			2,46
	14.2.14 SUBCUADRO C14		
14.2.14.1	Ud Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 40 A, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*28,52*	
	Materiales	*181,55*	
	Medios auxiliares	*4,20*	
	5 % Costes indirectos	*10,71*	
			224,98
14.2.14.2	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*1,44*	
	Materiales	*5,36*	
	Medios auxiliares	*0,14*	

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	5 % Costes indirectos	*0,35*	
			7,29
	14.2.15 SUBCUADRO C15		
14.2.15.1	Ud Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 300 A, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*28,52*	
	Materiales	*392,41*	
	Medios auxiliares	*8,42*	
	5 % Costes indirectos	*21,47*	
			450,82
14.2.15.2	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x120 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*4,14*	
	Materiales	*63,15*	
	Medios auxiliares	*1,35*	
	5 % Costes indirectos	*3,43*	
			72,07
	14.3 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BATERIA DE CONDENSADORES		

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
14.3.1	Ud Batería automática de condensadores, para 136 kVAr de potencia reactiva, de 6 escalones con una relación de potencia entre condensadores de 1:2:2:2:2:2, para alimentación trifásica a 400 V de tensión y 50 Hz de frecuencia, compuesta por armario metálico con grado de protección IP21, de 615x400x1330 mm; condensadores; regulador de energía reactiva con pantalla de cristal líquido; contactores con bloque de preinserción y resistencia de descarga rápida; y fusibles de alto poder de corte. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*150,66*	
	Materiales	*4.256,31*	
	Medios auxiliares	*88,14*	
	5 % Costes indirectos	*224,76*	
			4.719,87
	14.4 SUMINISTRO Y COLOCACIÓND E PARARRAYOS		
14.4.1	Ud Sistema externo de protección frente al rayo, formado por pararrayos con dispositivo de cebado tipo "PDC", avance de 15 µs y radio de protección de 52 m para un nivel de protección 4 según DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad (CTE), colocado en cubierta sobre mástil de acero galvanizado en caliente, de 1 1/2" de diámetro y 6 m de longitud. Incluso soportes, piezas especiales, pletina conductora de cobre estañado, vías de chispas, contador de los impactos de rayo recibidos, tubo de protección de la bajada y toma de tierra con pletina conductora de cobre estañado. Incluye: Replanteo. Colocación del mástil. Ejecución de la toma de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*626,09*	
	Materiales	*7.034,62*	
	Medios auxiliares	*153,21*	
	5 % Costes indirectos	*390,70*	
			8.204,62
	14.5 CANALIZACIÓN GENERAL CON BANDEJAS		
14.5.1	m Canalización de bandeja de rejilla de alambre de acero galvanizado, de 100x300 mm, con resistencia al fuego de 90 minutos a 1000°C E90 según DIN 4102-12, resistencia al impacto 20 julios, temperatura de trabajo -50°C hasta 150°C. Instalación fija en superficie. Incluso elementos de sujeción y accesorios. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de la bandeja. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*7,93*	
	Materiales	*122,22*	
	Medios auxiliares	*2,60*	
	5 % Costes indirectos	*6,64*	

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
			139,39
14.5.2	m Canalización de tubo rígido de acero galvanizado, enchufable, no propagador de la llama, para uso interior, exterior y en ambientes agresivos, de 32 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 6 julios, temperatura de trabajo -45°C hasta 400°C, con grado de protección IP54 según UNE 20324. Instalación fija en superficie. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*1,74*	
	Materiales	*32,66*	
	Medios auxiliares	*0,69*	
	5 % Costes indirectos	*1,75*	
			36,84
	14.6 ALUMBRADO Y FUERZA		
14.6.1	Ud Luminaria lineal de techo, regulación DALI, con cuerpo de aluminio extruido de color blanco, de 56 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 50x3000x75 mm, con lámpara LED Dynamic LED, temperatura de color regulable entre 2700 y 6500 K, difusor de policarbonato opal color hielo, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 5541 lúmenes, grado de protección IP20, con kit de inicio y final de línea para luminaria lineal, elementos de fijación color blanco para instalación de luminaria suspendida y sistema con cable de acero para instalación de luminaria suspendida regulable en altura hasta 1,5 m, acabado cromado. Instalación suspendida. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*15,08*	
	Materiales	*647,89*	
	Medios auxiliares	*13,26*	
	5 % Costes indirectos	*33,81*	
			710,04
14.6.2	Ud Campana LED para industria, no regulable, de 328 mm de diámetro y 175 mm de altura, de 150 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED SMD, temperatura de color 4000 K, cuerpo de aluminio extruido de color negro, haz de luz extensivo 120° y difusor de policarbonato, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 19120 lúmenes, grado de protección IP65, con cadena de acero de 1,5 m de longitud. Instalación suspendida. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*13,16*	
	Materiales	*222,03*	
	Medios auxiliares	*4,70*	

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	5 % Costes indirectos	*11,99*	
			251,88
14.6.3	Ud Interruptor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color gris. Instalación en superficie. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*4,83*	
	Materiales	*8,53*	
	Medios auxiliares	*0,27*	
	5 % Costes indirectos	*0,68*	
			14,31
14.6.4	Ud Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), estanca, tipo Schuko, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 20 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris. Instalación en superficie. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*4,83*	
	Materiales	*26,69*	
	Medios auxiliares	*0,63*	
	5 % Costes indirectos	*1,61*	
			33,76
14.6.5	Ud Aplique, de 100x100x100 mm, de 6 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 3000 K, con cuerpo de plástico color blanco, haz de luz ajustable entre 10° y 120° y difusor de policarbonato opal, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 380 lúmenes, grado de protección IP44. Instalación en superficie. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*5,66*	
	Materiales	*10,37*	
	Medios auxiliares	*0,32*	
	5 % Costes indirectos	*0,82*	
			17,17

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
14.6.6	Ud Luminaria de emergencia permanente o no permanente, con autotest y posibilidad de control centralizado, de 4 W, con lámpara LED no reemplazable, flujo luminoso 100 lúmenes, carcasa de 210x110x41 mm, aislamiento clase II, grados de protección IP42 e IK07, con baterías de Ni-Cd, autonomía de 1 h, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz y piloto luminoso indicador de carga color verde, en zonas comunes. Instalación en superficie. Incluso accesorios y elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación y nivelación. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*5,50*	
	Materiales	*97,83*	
	Medios auxiliares	*2,07*	
	5 % Costes indirectos	*5,27*	
			110,67
	15 MAQUINARIA		
15.1	UD Tolva de recepción Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Sin descomposición	*16.876,00*	
	5 % Costes indirectos	*843,80*	
			17.719,80
15.2	ud Carretilla elevadora. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Sin descomposición	*15.875,00*	
	5 % Costes indirectos	*793,75*	
			16.668,75
15.3	ud Eliminador de material vegetal Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Sin descomposición	*9.825,00*	
	5 % Costes indirectos	*491,25*	
			10.316,25
15.4	ud Cinta transportadora 1 Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Sin descomposición	*4.583,00*	
	5 % Costes indirectos	*229,15*	
			4.812,15
15.5	ud Tambor rotativo separador (Nueces despelonadas) Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Sin descomposición	*22.586,00*	
	5 % Costes indirectos	*1.129,30*	
			23.715,30
15.6	ud Estanque de flotación (Limpieza húmeda de material) Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Sin descomposición	*12.987,00*	
	5 % Costes indirectos	*649,35*	
			13.636,35
15.7	ud Cinta transportadora 2 Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Sin descomposición	*6.851,00*	
	5 % Costes indirectos	*342,55*	
			7.193,55
15.8	ud Cinta transportadora 3 Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Sin descomposición	*5.637,00*	
	5 % Costes indirectos	*281,85*	
			5.918,85
15.9	ud Cinta transportadora 4 Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Sin descomposición	*4.245,00*	
	5 % Costes indirectos	*212,25*	
			4.457,25

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
15.10	ud Tolva dosificadora de producto Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Sin descomposición	*11.572,00*	
	5 % Costes indirectos	*578,60*	
			12.150,60
15.11	ud Despelonador continuo. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Sin descomposición	*13.572,00*	
	5 % Costes indirectos	*678,60*	
			14.250,60
15.12	ud Lavadora rotativa. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Sin descomposición	*13.584,00*	
	5 % Costes indirectos	*679,20*	
			14.263,20
15.13	ud Mesas de selección dinámica. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Sin descomposición	*5.934,00*	
	5 % Costes indirectos	*296,70*	
			6.230,70
15.14	ud Cinta transportadora 5. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Sin descomposición	*3.845,00*	
	5 % Costes indirectos	*192,25*	
			4.037,25

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
15.15	ud Cinta transportadora 6. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Sin descomposición	*4.358,00*	
	5 % Costes indirectos	*217,90*	
			4.575,90
15.16	ud Volcadora de bins hidráulica. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Sin descomposición	*13.572,00*	
	5 % Costes indirectos	*678,60*	
			14.250,60
15.17	ud Calibrador de nuez entera seca. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Sin descomposición	*17.298,00*	
	5 % Costes indirectos	*864,90*	
			18.162,90
15.18	ud Línea de llenado de saca. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Sin descomposición	*24.254,00*	
	5 % Costes indirectos	*1.212,70*	
			25.466,70
15.19	ud Tolva con elevador. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Sin descomposición	*10.382,00*	
	5 % Costes indirectos	*519,10*	
			10.901,10

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
15.20	ud Pesadora automática de cangilones. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Sin descomposición	*18.352,00*	
	5 % Costes indirectos	*917,60*	
			19.269,60
15.21	ud Formadora de mallas extruidas. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Sin descomposición	*19.382,00*	
	5 % Costes indirectos	*969,10*	
			20.351,10
15.22	ud Pesadora dinámica. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Sin descomposición	*9.384,00*	
	5 % Costes indirectos	*469,20*	
			9.853,20
15.23	ud Cerradora de cajas. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Sin descomposición	*4.224,00*	
	5 % Costes indirectos	*211,20*	
			4.435,20
15.24	ud Paletizadora. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Sin descomposición	*13.222,00*	
	5 % Costes indirectos	*661,10*	
			13.883,10

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
15.25	ud Línea de rotura mecánica de nuez. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Sin descomposición	*94.388,00*	
	5 % Costes indirectos	*4.719,40*	
			99.107,40
15.26	ud Cinta inspección visual. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Sin descomposición	*9.552,00*	
	5 % Costes indirectos	*477,60*	
			10.029,60
15.27	ud Mesa vibratoria. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Sin descomposición	*16.245,00*	
	5 % Costes indirectos	*812,25*	
			17.057,25
15.28	ud Báscula manual. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Sin descomposición	*819,00*	
	5 % Costes indirectos	*40,95*	
			859,95
15.29	ud Termoselladora. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Sin descomposición	*1.329,00*	
	5 % Costes indirectos	*66,45*	
			1.395,45

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
15.30	ud Elevador con tolva. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Sin descomposición	*10.353,00*	
	5 % Costes indirectos	*517,65*	
			10.870,65
15.31	ud Pesadora lineal. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Sin descomposición	*21.852,00*	
	5 % Costes indirectos	*1.092,60*	
			22.944,60
15.32	ud Envasadora vertical. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Sin descomposición	*23.632,00*	
	5 % Costes indirectos	*1.181,60*	
			24.813,60
15.33	ud Detector de metales. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Sin descomposición	*12.522,00*	
	5 % Costes indirectos	*626,10*	
			13.148,10
15.34	ud Acumulador de bolsas. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Sin descomposición	*5.339,00*	
	5 % Costes indirectos	*266,95*	
			5.605,95

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
15.35	ud Molino de martillos. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Sin descomposición	*13.884,00*	
	5 % Costes indirectos	*694,20*	
			14.578,20
15.36	ud Grupo de batido. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Sin descomposición	*19.335,00*	
	5 % Costes indirectos	*966,75*	
			20.301,75
15.37	ud Bomba. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Sin descomposición	*3.872,00*	
	5 % Costes indirectos	*193,60*	
			4.065,60
15.38	ud Decánter de 2 fases. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Sin descomposición	*21.372,00*	
	5 % Costes indirectos	*1.068,60*	
			22.440,60
15.39	ud Vibrofiltro. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Sin descomposición	*12.821,00*	
	5 % Costes indirectos	*641,05*	
			13.462,05

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
15.40	ud Centrifuga vertical. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Sin descomposición	*7.681,00*	
	5 % Costes indirectos	*384,05*	
			8.065,05
15.41	ud Bomba de trasiego. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Sin descomposición	*4.388,00*	
	5 % Costes indirectos	*219,40*	
			4.607,40
15.42	ud Depósitos de maduración 2000 l. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Sin descomposición	*10.312,00*	
	5 % Costes indirectos	*515,60*	
			10.827,60
15.43	ud Depósitos de maduración 1000 l. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Sin descomposición	*8.661,00*	
	5 % Costes indirectos	*433,05*	
			9.094,05
15.44	ud Depósitos de maduración 500 l. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Sin descomposición	*6.241,00*	
	5 % Costes indirectos	*312,05*	
			6.553,05

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
15.45	ud Equipo de envasado y etiquetado. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Sin descomposición	*24.371,00*	
	5 % Costes indirectos	*1.218,55*	
			25.589,55
	16 EQUIPAMIENTO		
	16.1 VESTUARIOS		
16.1.1	UD Taquilla soldada monoblok fabricada totalmente en chapa de acero inoxidable de 0,8 mm de espesor. Para 4 operarios. 8 puertas (2 puertas para operario). Sobretecho inclinado aprovechable desde el interior de la taquilla. Dimensiones: 1.900 mm alto x 1.000 mm ancho x 500 mm fondo. Con cerradura de combinación manual. Fabricadas con visor de metacrilato en cada puerta de 1.300 x 100 x 5 mm. Sin patas. Tipo MEGABLOK TAQUILLA INOX SV-25/4 INOX INOXIDABLE COD. CATÁLOGO: 82904 o similar.		
	Sin descomposición	*2.653,28*	
	5 % Costes indirectos	*132,66*	
			2.785,94
16.1.2	UD Banco de acero inoxidable para vestuarios. Construcción en Acero Inoxidable AISI 304. Longitud: 2.000 mm. Medidas: 2080x350x450 mm.		
	Sin descomposición	*377,00*	
	5 % Costes indirectos	*18,85*	
			395,85
	16.2 HIGIENE INDUSTRIAL		
16.2.1	UD Lavamanos de acero inoxidable. Accionamiento por fotocélula con válvula mezcladora. Incluye jabonera y dispensador de papel.		
	Sin descomposición	*978,50*	
	5 % Costes indirectos	*48,93*	
			1.027,43
	16.3 OFICINAS		
16.3.1	UD Equipamiento de oficinas, formado por: 5 puestos de trabajo: mesa completa, silla y armario. 1 salas de reuniones. 1 despachos dirección. Entrada visitas.		
	Sin descomposición	*14.825,00*	
	5 % Costes indirectos	*741,25*	

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
			15.566,25
	16.4 COMEDOR		
16.4.1	UD Equipamiento de comedor, formado por: 20 taquillas dobles. 2 mesas de estructura metálica y tablero fenólico, con 10 sillas fijas. Estantería de doble acceso para 20 operarios.		
	Sin descomposición	*20.624,00*	
	5 % Costes indirectos	*1.031,20*	
			21.655,20
	16.5 LABORATORIO		
16.5.1	UD Equipamiento de laboratorio, formado por: 2 puestos de trabajo: mesa completa, silla y armario. 1 fregadero 1 frigorifico		
	Sin descomposición	*11.352,00*	
	5 % Costes indirectos	*567,60*	
			11.919,60
	16.6 ESTANTERIAS		
16.6.1	ud Hueco estantería compacta drive-in, de 6 alturas. Medidas palets: 8.00 x 1.200 x 2.000 mm. Peso palet: 1.200 kg.		
	Sin descomposición	*90,64*	
	5 % Costes indirectos	*4,53*	
			95,17
16.6.2	ud Hueco estantería simple, de 3 a 6 alturas. Medidas palets: 8.00 x 1.200 x 2.000 mm. Peso palet: 1.200 kg.		
	Sin descomposición	*48,41*	
	5 % Costes indirectos	*2,42*	
			50,83
	17 EXTERIORES		
	17.1 PAVIMENTOS		
	17.1.1 HORMIGON		
17.1.1.1	m² Pavimento de suelo cemento. Grosor: 30 cm.		
	Sin descomposición	*13,91*	
	5 % Costes indirectos	*0,70*	
			14,61

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
17.1.1.2	m² Pavimento de hormigón armado HA-25/F/20/XC2 fabricado en central. Hormigón con aditivo anticongelante. Malla: ME 15x15 Ø 8-8 B 500 T. Grosor: 20 cm. Incluye formación de pendientes, vertido y acabado enlucido. Juntas de retracción de 5 mm de Grosor mediante corte con disco de diamante. Juntas perimetrales de dilatación de 1 cm de grosor, con panel de poliestireno expandido. muelles recepción		
	Sin descomposición	*40,43*	
	5 % Costes indirectos	*2,02*	
			42,45
	17.1.2 ASFALTO		
17.1.2.1	m² Pavimento de suelo cemento. Grosor: 30 cm.		
	Sin descomposición	*13,91*	
	5 % Costes indirectos	*0,70*	
			14,61
17.1.2.2	m² Pavimento de 7 cm de mezcla bituminosa S20. Incluye riego de imprimación.		
	Sin descomposición	*17,12*	
	5 % Costes indirectos	*0,86*	
			17,98
17.1.2.3	m² Pavimento de 5 cm de mezcla bituminosa D12, con árido granítico.		
	Sin descomposición	*13,29*	
	5 % Costes indirectos	*0,66*	
			13,95
	17.1.3 ACERAS		
17.1.3.1	m Formación de acera con pavimento de hormigón armado HA-25/F/20/XC2 fabricado en central. Hormigón con aditivo anticongelante. Malla: ME 15x15 Ø 8-8 B 500 T. Grosor: 20 cm. Ancho: 2,00 m. Incluye formación de pendientes, vertido y acabado enlucido. Juntas de retracción de 5 mm de Grosor mediante corte con disco de diamante. Juntas perimetrales de dilatación de 1 cm de grosor, con panel de poliestireno expandido.		
	Sin descomposición	*37,08*	
	5 % Costes indirectos	*1,85*	
			38,93
17.1.3.2	m Suministro y colocación de bordillo formado por piezas prefabricadas de hormigón, de sección 14x20 cm y de 50 cm de longitud. Rejuntadas con mortero de cemento industrial M-5. Colocadas sobre base de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 20 cm de grosor. Incluye vertido, extendido y vibrado con acabado maestreado.		
	Sin descomposición	*25,24*	

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	5 % Costes indirectos	*1,26*	
			26,50
17.1.3.3	m Suministro y colocación de rigola formada por piezas prefabricadas de hormigón de 8/10x25x50 cm. Rejuntadas con mortero de cemento industrial M-5. Colocadas sobre base de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 20 cm de grosor. Incluye vertido, extendido y vibrado con acabado maestreado.		
	Sin descomposición	*24,52*	
	5 % Costes indirectos	*1,23*	
			25,75
	17.1.4 BÁSCULA		
17.1.4.1	1 Báscula para camiones formada por:		
	Materiales	*9.476,60*	
	5 % Costes indirectos	*473,83*	
			9.950,43
	17.2 CERRAMIENTO PARCELA		
	17.2.1 VALLADO		
17.2.1.1	m Vallado de parcela formado por verja modular de acero laminado en caliente, de 2,00x1,50 m, acabado galvanizado en caliente con tratamiento de desengrase y fosfatado y posterior lacado al horno con poliéster ferrotexturado de color verde, compuesta por mallas con grapas de unión entre módulos, bastidor simple, con pletina de canto, y montantes de pletina empotrados directamente en muros de fábrica u hormigón. Incluso accesorios para la fijación de los módulos de la verja a los montantes. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el muro. Incluye: Replanteo. Preparación de los puntos de anclaje. Presentación de los tramos de verja. Aplomado y nivelación de los tramos. Fijación de los tramos mediante el anclaje de sus elementos. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida a ejes, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, a ejes, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*21,07*	
	Materiales	*8,51*	
	Medios auxiliares	*0,59*	
	5 % Costes indirectos	*1,51*	
			31,68
	17.2.2 PUERTAS		

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
17.2.2.1	Ud Puerta cancela constituida por cercos de tubo de acero galvanizado y pintado de color verde RAL 6015 de 40x20x1,5 mm y 30x15x1,5 mm, bastidor de tubo de acero galvanizado y pintado de color verde RAL 6015 de 40x40x1,5 mm con pletina de 40x4 mm y por malla de simple torsión, de 40 mm de paso de malla y 2/3 mm de diámetro, acabado galvanizado y plastificado en color verde RAL 6015, fijada a los cercos y atirantada, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica. Incluso postes de refuerzo, hormigón HM-20/B/20/X0 para recibido de los postes y accesorios de fijación y montaje. Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles. Apertura de huecos en el terreno. Colocación de los postes. Vertido del hormigón. Montaje de la puerta. Fijación del bastidor sobre los postes. Colocación de los herrajes de cierre. Ajuste final de la hoja. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*31,63*	
	Materiales	*207,79*	
	Medios auxiliares	*4,79*	
	5 % Costes indirectos	*12,21*	
			256,42
17.2.2.2	ud Suministro y colocación de puerta corredera industrial, para acceso de vehículos, modelo a elegir por la propiedad. Longitud total: 8.000 mm. Altura: 2.000 mm. Formada por 2 hoja abatibles. Hoja formada por perfiles metálicos soldados. Guía inferior de rodadura empotrada en el pavimento. Ruedas por deslizamiento, provistas de almohadillas de engrase permanente, ensambladas en el zócalo y protegidas. Poste de tope y puente guía provisto de rodillos de teflón protegido, con ajuste lateral. Sistema de anclaje con placas base y esperas cimentadas. Mororización: apertura y cierre automáticos. Opciones de cierre con: cerradura metálica u orejitas para candado y asas. Recubrimiento anticorrosión: galvanizado y plastificado. Grosor mínimo: 100 micras. Incluye hormigonado de la guía y cimentación de palo de tope y puente guía. Riostra bajo guía de 40x40 cm armada con 3D12(s), 3D12(i) y eD8c/20cm. Incluye material de conexionado eléctrico, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre y accesorios.		
	Sin descomposición	*7.226,02*	
	5 % Costes indirectos	*361,30*	
			7.587,32
	17.2.3 SEÑALIZACIÓN		
17.2.3.1	ud Señalización de plaza de aparcamiento para vehículo ligero, sobre pavimento. Medidas: 2,50 m x 5,00 m. Anchura de linea: 10 cm. Pintura reflectante de color blanco. Incluso p/p de premarcaje. Incluye número de aparcamiento.		
	Sin descomposición	*48,05*	
	5 % Costes indirectos	*2,40*	
			50,45
17.2.3.2	ud Símbolo silla de ruedas en plaza adaptada, sobre pavimento. Pintura reflectante de color blanco. Incluso p/p de premarcaje.		

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Sin descomposición	*60,14*	
	5 % Costes indirectos	*3,01*	
			63,15
	18 AYUDAS Y VARIOS		
18.1	m² Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación eléctrica formada por: puesta a tierra, red de equipotencialidad, caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores, derivaciones individuales y red de distribución interior, con un grado de complejidad alto, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos. Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones. Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*4,79*	
	Maquinaria	*0,14*	
	Materiales	*3,29*	
	Medios auxiliares	*0,33*	
	5 % Costes indirectos	*0,43*	
			8,98
18.2	m² Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de apliques y luminarias para iluminación, con un grado de complejidad alto, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos. Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones. Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*0,11*	
	Maquinaria	*0,06*	
	Materiales	*3,29*	
	Medios auxiliares	*0,14*	
	5 % Costes indirectos	*0,18*	
			3,78

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
18.3	m² Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de salubridad formada por: sistema de evacuación (bajantes interiores y exteriores de aguas pluviales y residuales, canalones, botes sifónicos, colectores suspendidos, sistemas de elevación, derivaciones individuales y cualquier otro elemento componente de la instalación), con un grado de complejidad alto, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos. Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Tapado de agujeros y huecos de paso de instalaciones. Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*1,64*	
	Maquinaria	*0,42*	
	Materiales	*3,29*	
	Medios auxiliares	*0,21*	
	5 % Costes indirectos	*0,28*	
			5,84
18.4	Ud Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio compuesta por 80 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 10 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares de hormigón a conectar y 2 picas para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso, grapas abarcón, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Conexionado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexionado de las derivaciones. Conexión a masa de la red. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*126,67*	
	Materiales	*419,69*	
	Medios auxiliares	*10,93*	
	5 % Costes indirectos	*27,86*	
			585,15
18.5	Ud Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente. Criterio de valoración económica: El precio incluye el alquiler, construcción o adaptación de locales para este fin, el mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y la demolición o retirada final. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Pruebas y ensayos a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.		
	Sin descomposición	*2.000,00*	
	5 % Costes indirectos	*100,00*	

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
			2.100,00
18.6	ud Conjunto de medidas de seguridad y salud en la obra según normativa legal vigente y estudio de seguridad y salud de la obra. Incluye medios de protección personales y colectivos.		
	Sin descomposición	*9.000,00*	
	5 % Costes indirectos	*450,00*	
			9.450,00
18.7	m³ Clasificación y depósito en contenedor de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente clasificado según especificaciones de Proyecto.		
	Sin descomposición	*2,50*	
	5 % Costes indirectos	*0,13*	
			2,63

En Valladolid, a 10 de septiembre de 2025

Firmado: RAUL LOBO ANDRES

Alumno de Ingeniería de las Industrias Agrarias y alimentarias

3. PRESUPUESTOS PARCIALES

Presupuesto parcial nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
1.1 PREVIOS						
1.1.1	ADL005	m²	Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 30 cm; y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados. Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	10.541,000	1,43	15.073,63
1.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS						
1.2.1 ZAPATAS						
1.2.1.1	ADE010	m³	Excavación de pozos para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y acopio en los bordes de la excavación. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Acopio de los materiales excavados en los bordes de la excavación. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.	211,512	14,04	2.969,63
1.2.2 VALLADO PERIMETRAL						

Presupuesto parcial nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
1.2.2.1	ADE010b	m³	Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y acopio en los bordes de la excavación. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Acopio de los materiales excavados en los bordes de la excavación. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.	202,720	13,22	2.679,96
1.3 NIVELACIÓN						
1.3.1	ADR100	m²	Compactación mecánica de fondo de excavación, con compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado. Incluye: Situación de los puntos topográficos. Bajada de la maquinaria al fondo de la excavación. Humectación de las tierras. Compactación. Retirada de la maquinaria del fondo de la excavación. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	7.676,965	1,95	14.970,08
1.3.2	ADR030	m³	Base de pavimento realizada mediante relleno a cielo abierto, con zahorra natural caliza, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 98% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado. Incluye: Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre los planos de perfiles transversales del Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra. Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	935,727	32,40	30.317,55

Presupuesto parcial nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
1.3.3	01.03.01	m³	Suministro, tendido y apisonado de grava 30/50 mm, limpia de finos, con medios mecánicos. En tongadas de 20 cm de grosor. CM: Volumen teórico de proyecto.	623,818	34,10	21.272,19
			Total presupuesto parcial nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO :			**87.283,04**

Presupuesto parcial nº 2 CIMENTACIÓN

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
2.1	02.01.01	ud	Replanteo de obra en general: ejes pilares, etc.	1,000	2.578,80	2.578,80
2.2	**ZAPATAS**					
2.2.1	CRL010	m²	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	319,480	9,04	2.888,10

Presupuesto parcial nº 2 CIMENTACIÓN

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
2.2.2	CSZ010	m³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.		197,14	
				211,512		41.697,48

2.3 RIOSTRA VALLADO PERMETRAL

2.3.1	CRL010b	m²	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	506,800	9,04	4.581,47

Presupuesto parcial nº 2 CIMENTACIÓN

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
2.3.2	CSV010	m³	Zapata corrida de cimentación de sección en "T" invertida, de hormigón armado, realizada en excavación previa, con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 100 kg/m³. Incluso armaduras de espera de los pilares u otros elementos, alambre de atar, y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Replanteo y trazado de las vigas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	152,040	274,16	41.683,29
			Total presupuesto parcial nº 2 CIMENTACIÓN :			**93.429,14**

Presupuesto parcial nº 3 SANEAMIENTO

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
3.1 AGUAS PLUVIALES CUBIERTA						
3.1.1 SUSPENDIDO						
3.1.1.1	03.01.01.01	m	Suministro e instalación de colector suspendido de red horizontal, formado por tubo PVC, serie B, con pendiente mínima del 1,00%. Diámetro nominal 125 mm. Unión pegada con adhesivo. Incluye líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a obra, accesorios y piezas especiales. CONEXIÓN EMBOCADURA CANAL INTERIOR Y CONEXIÓN SUMIDERO	226,983	36,27	8.232,67
3.1.2 BAJANTE						
3.1.2.1	03.01.02.01	m	Suministro e instalación de bajante, formado por tubo de PVC, serie B. Diámetro nominal 95 mm. Unión pegada con adhesivo. Incluye líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a obra, accesorios y piezas especiales.	28,680	33,26	953,90
3.1.2.2	03.01.02.02	m	Suministro e instalación de bajante, formado por tubo de PVC, serie B. Diámetro nominal 125 mm. Unión pegada con adhesivo. Incluye líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a obra, accesorios y piezas especiales.	106,960	33,26	3.557,49
3.1.3 ENTERRADO						
3.1.3.1	03.01.03.01	m	Suministro e instalación de colector enterrado, formado por tubería de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) para saneamiento compacto color teja, rigidez circunferencial SN4. Unión mediante junta elástica labiada. Colocado sobre lecho de arena de 10 cm de grosor. Diámetro nominal 125 mm. Incluye excavación, posterior relleno y compactado de la zanja, accesorios y piezas especiales.	330,430	33,26	10.990,10
3.1.3.2	03.01.03.02	m	Suministro e instalación de colector enterrado, formado por tubería de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) para saneamiento compacto color teja, rigidez circunferencial SN4. Unión mediante junta elástica labiada. Colocado sobre lecho de arena de 10 cm de grosor. Diámetro nominal 150 mm. Incluye excavación, posterior relleno y compactado de la zanja, accesorios y piezas especiales.	13,640	35,26	480,95
3.1.3.3	03.01.03.03	m	Suministro e instalación de colector enterrado, formado por tubería de polietileno/polipropileno, corrugado exterior, liso interior, por saneamiento sin presión, rigidez anular SN8. Unión por manguito con junta de estanqueidad. Colocado sobre lecho de arena de 10 cm de grosor. Diámetro nominal 250 mm. Incluye excavación, posterior relleno y compactado de la zanja, accesorios y piezas especiales.	12,880	81,44	1.048,95
3.1.3.4	03.01.03.04	m	Suministro e instalación de colector enterrado, formado por tubería de polietileno/polipropileno, corrugado exterior, liso interior, por saneamiento sin presión, rigidez anular SN8. Unión por manguito con junta de estanqueidad. Colocado sobre lecho de arena de 10 cm de grosor. Diámetro nominal 250 mm. Incluye excavación, posterior relleno y compactado de la zanja, accesorios y piezas especiales.	1,360	89,52	121,75

Presupuesto parcial nº 3 SANEAMIENTO

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
3.1.4 ARQUETAS						
3.1.4.1	ASA012b	Ud	Arqueta a pie de bajante enterrada, de polipropileno, de dimensiones interiores 55x55x55 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con codo de PVC de 87°30', con tapa prefabricada de polipropileno con cierre hermético al paso de los olores mefíticos; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	18,000	439,83	7.916,94
3.1.4.2	ASA012e	Ud	Arqueta de paso enterrada, de polipropileno, de dimensiones interiores 55x55x55 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con tapa prefabricada de polipropileno con cierre hermético al paso de los olores mefíticos; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2,000	425,59	851,18
3.1.4.3	ASA012d	Ud	Arqueta de paso enterrada, de polipropileno, de dimensiones interiores 70x60x55 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con tapa prefabricada de polipropileno con cierre hermético al paso de los olores mefíticos; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	425,59	425,59

Presupuesto parcial nº 3 SANEAMIENTO

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
3.1.4.4	ASA012c	Ud	Arqueta de paso enterrada, de polipropileno, de dimensiones interiores 70x70x55 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con tapa prefabricada de polipropileno con cierre hermético al paso de los olores mefíticos; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	425,59	425,59
3.1.5 DEPOSITOS						
3.1.5.1	UGD010	Ud	Cisterna horizontal para aprovechamiento de aguas pluviales, de polietileno de alta densidad, de 75000 l, con boca de acceso de 650 mm, tapa de alta resistencia. Boca de entrada y rebosadero sifónico con rejilla antirroedores, de 110 mm de diámetro, con filtro alojado en su interior y kit antirremolino. Instalación enterrada. Criterio de valoración económica: El precio incluye la obra civil. Incluye: Replanteo. Limpieza de la base de apoyo de la cisterna. Introducción de la cisterna. Fijación y conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	5.153,42	5.153,42
3.2 AGUAS RESIDUALES						
3.2.1 RED INTERIOR SANITARIOS						
3.2.1.1	ISD022	Ud	Red interior de evacuación, para cocina con dotación para: fregadero, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües que conectan la evacuación de los aparatos con la bajante, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Instalación enterrada hasta conexión colector. Colocado sobre lecho de arena de 10 cm de grosor. Incluye excavación, posterior relleno y compactado de la zanja, accesorios y piezas especiales. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2,000	58,20	116,40

Presupuesto parcial nº 3 SANEAMIENTO

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
3.2.1.2	ISD020	Ud	Red interior de evacuación, para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües que conectan la evacuación de los aparatos con el bote sifónico y con la bajante, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio, y bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa cuadrada con sumidero de acero inoxidable. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación del bote sifónico. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.Incluye instalación enterrada hasta conexión colector. Colocado sobre lecho de arena de 10 cm de grosor. Incluye excavación, posterior relleno y compactado de la zanja, accesorios y piezas especiales. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	3,000	240,68	722,04
3.2.1.3	ISD006	Ud	Toma de desagüe para electrodoméstico, con enlace mixto macho de PVC, de 40 mm de diámetro, colocada mediante unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2,000	11,16	22,32
3.2.1.4	ISD005c	m	Red de pequeña evacuación, empotrada, formada por tubo de PVC, serie B, de 12 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	4,470	4,99	22,31
3.2.1.5	ISD005d	m	Red de pequeña evacuación, empotrada, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	37,410	6,70	250,65

Presupuesto parcial nº 3 SANEAMIENTO

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
3.2.1.6	ISD005	m	Red de pequeña evacuación, empotrada, formada por tubo de PVC, serie B, de 80 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	79,880	10,02	800,40
3.2.1.7	03.02.01.06	UD	Suministro y colocación de sumidero sifónico de Ø 125 mm, en Acero Inoxidable AISI 304. Con desagüe salida fondo Ø 110 mm. Con cesta filtro para recogida de residuos sólidos. Tipo ROSER COD. 11737 o similar. Con tapa cuadrada.	12,000	341,66	4.099,92
3.2.2	**ENTERRADO**					
3.2.2.1	ASC010	m	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 1%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 100 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC. Criterio de valoración económica: El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal. Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.	113,770	31,65	3.600,82

Presupuesto parcial nº 3 SANEAMIENTO

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
3.2.2.2	ASC010b	m	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 1%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 125 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC. Criterio de valoración económica: El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal. Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.	34,540	35,15	1.214,08
3.2.3 ARQUETAS						
3.2.3.1	ASA012f	Ud	Arqueta sifónica enterrada, de polietileno de alta densidad, de 400 mm de diámetro nominal y 1,1 m de altura nominal, con dos entradas, una de 250 mm de diámetro y una de 110 mm de diámetro y dos entradas, una de 250 mm de diámetro y una de 110 mm de diámetro, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con tapa y marco de fundición dúctil, clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	4,000	425,88	1.703,52
3.2.4 CONEXIONES						

Presupuesto parcial nº 3 SANEAMIENTO

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
3.2.4.1	ASB010	m	Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC corrugado, rigidez anular nominal 8 kN/m², de 315 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso lubricante para montaje y hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente. Criterio de valoración económica: El precio incluye la demolición y el levantado del firme existente, pero no incluye la excavación, el relleno principal ni la conexión a la red general de saneamiento. Incluye: Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes. Rotura del pavimento con compresor. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.	55,620	156,08	8.681,17
3.3 VENTILACIONES						
3.3.1	03.03.02	m	Suministro y colocación de tubo de ventilación de PVC de D-200, unido mediante junta elástica EPDM, incluye p/p de piezas especiales. Incluye p/p de apertura de agujeros con corona: 1 agujero de 20 mm c/ 60 cm.	64,580	63,55	4.104,06
			Total presupuesto parcial nº 3 SANEAMIENTO :			**65.496,22**

Presupuesto parcial nº 4 ESTRUCTURA METÁLICA

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
4.1 ESTRUCTURA						
4.1.1 PILARES						
4.1.1.1	EAS010	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	30.042,618	2,73	82.016,35
4.1.2 VIGAS						
4.1.2.1	EAV010	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye los tornillos, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones atornilladas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	20.330,592	2,71	55.095,90
4.1.3 CORREAS Y PERFILES						
4.1.3.1	EAT030	kg	Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones atornilladas en obra. Criterio de valoración económica: El precio incluye los tornillos, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta. Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones atornilladas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	9.212,338	3,01	27.729,14

Presupuesto parcial nº 4 ESTRUCTURA METÁLICA

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
4.1.3.2	EAL002	kg	Acero conformado en frío, galvanizado, tipo DX52D+Z275MA, en estructura metálica ligera autoportante de entramado ligero de perfiles, de las series omega, L, U, C o Z; con remaches para la unión de los perfiles entre sí y anclajes mecánicos para su fijación. Incluye: Replanteo. Montaje de la estructura. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1.073,512	4,03	4.326,25
4.2 CONEXIONES ESTRUCTURALES						
4.2.1	EAS005	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 250x250 mm y espesor 30 mm, con 6 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	56,000	64,66	3.620,96
			Total presupuesto parcial nº 4 ESTRUCTURA METÁLICA :			**172.788,60**

Presupuesto parcial nº 5 FACHADAS Y PARTICIONES

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
5.1 DISTRIBUCIÓN PANEL						
5.1.1 VERTICAL						
5.1.1.1	FLA030	m²	Fachada de paneles sándwich de acero galvanizado, de 100 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por cara exterior de chapa microgrecada acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y cara interior de chapa nervada acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, conductividad térmica 0,21 W/(mK), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte ni la resolución de puntos singulares. Incluye: Replanteo de los paneles. Corte, preparación y colocación de los paneles. Sellado de juntas. Fijación mecánica de los paneles. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m². Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m².	1.322,491	60,47	79.971,03
5.1.1.2	FIF010	m²	Partición interior, con paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 80 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m³ de densidad media, fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m²). Incluso replanteo, mermas, remates perimetrales con perfiles sanitarios, colocación de zócalo sanitario, resolución de encuentros con piezas de esquina y accesorios de fijación. Totalmente montada. Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Remates. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².	2.066,208	46,33	95.727,42
5.1.2 TECHOS						
5.1.2.1	05.01.02.01	m²	Suministro y colocación de panel sandwich en techos de 125 mm de grosor, compuesto por: dos chapas de acero lacadas en el fuego de 0,60 mm de grosor y núcleo aislante de espuma de poliisocianurato. Euroclase B,s1,d0. Se incluyen todos los remates con curvas sanitarias de aluminio lacado. Acabado cara interior: liso. PANEL HI-PIRM F CLASE 1 CON CERTIFICACIÓN "FM APPROVED"	2.356,025	58,75	138.416,47

Presupuesto parcial nº 5 FACHADAS Y PARTICIONES

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
			Total presupuesto parcial nº 5 FACHADAS Y PARTICIONES :			**314.114,92**

Presupuesto parcial nº 6 CUBIERTA

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
6.1 CUBIERTA SADWICH						
6.1.1	06.01.01	m²	Suministro y montaje de cubierta sándwich "in situ", formada por: dos chapas perfiladas trapezoidales de acero galvanizado y prelacado color estándar de 0,60 mm de grosor, separador intermedio con omega de acero galvanizado 30-0,60 mm y manta de fibra de vidrio tipo IBR de 60 mm de grosor. La omega y la chapa perfilada superior colocadas con fijaciones inoxidables. Reacción al fuego de cada uno de sus elementos: Euroclase A1.	2.715,995	52,66	143.024,30
6.2 CANAL INTERIOR						
6.2.1	06.02.01	m	Suministro y montaje de canal doble aislada, de recogida de aguas pluviales, formada por: Chapa superior de acero inoxidable de 1,20 mm de grosor, soldada. Alma intermedia a base de manta de lana de roca de 50 mm de grosor. Chapa inferior de acero galvanizado y prelacado de 0,6 mm de grosor, con el desarrollo necesario.	75,000	180,47	13.535,25
6.2.2	06.02.02	UD	Suministro y montaje de embocadura de D-125 de chapa de acero inoxidable de 1,20 mm de grosor. Soldada. Incluye rejilla de acero inoxidable.	7,000	90,17	631,19
6.3 CANAL EXTERIOR						
6.3.1	06.03.01	m	ML. Suministro y montaje de canal exterior, de recogida de aguas pluviales, formada por: Chapa de acero lacado de 0,60 mm de grosor, con el desarrollo necesario.	150,000	53,37	8.005,50
6.3.2	06.03.02	ud	Suministro y montaje de embocadura de D-125 de chapa de acero lacado de 0,60 mm de grosor. Remachada y sellada. Incluye rejilla de acero inoxidable.	10,000	47,27	472,70
6.4 REMATES Y PETOS						
6.4.1	06.04.01	m	Suministro y montaje de remate de cumbrera, formado por chapa de acero galvanizado y prelacado de 0,6 mm de grosor. Desarrollo: 600 mm. Incluye p/p de accesorios por fijación.	150,000	22,82	3.423,00
6.4.2	06.04.02	m	Suministro y montaje de peto interior, de 1,00 metro de altura, formado por chapa de acero galvanizado y prelacado de 0,6 mm de grosor. Incluye perfilería tubular de acero galvanizado por soporte. Incluye p/p de accesorios por fijación.	187,430	23,99	4.496,45
6.4.3	06.04.03	m	Suministro y montaje de remate de esquina, formado por chapa de acero galvanizado y prelacado de 0,6 mm de grosor. Desarrollo: 300 mm. Incluye p/p de accesorios por fijación.	12,570	21,60	271,51
6.4.4	06.04.04	M	Malla antipájaros.	200,000	28,65	5.730,00
6.5 SEGURIDAD						

Presupuesto parcial nº 6 CUBIERTA

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
6.5.1	06.05.01	m²	Montaje y desmontaje de red de seguridad horizontal.	2.715,995	1,64	4.454,23
6.5.2	06.05.02	m	Montaje y desmontaje de red de seguridad perimetral vertical.	200,000	16,33	3.266,00
6.6 AIREADORES ESTÁTICOS						
6.6.1	06.06.01	ud	Suministro y montaje de aireador estático de chapa metálica prelacada de 0,60 mm de grosor, colocado en cubierta. Medidas: 500 mm de ancho de boca y 4.000 mm de largo. Incluye transporte, colocación en obra y p/p de remates, accesorios de fijación e impermeabilización.	17,000	1.375,02	23.375,34
			Total presupuesto parcial nº 6 CUBIERTA :			**210.685,47**

Presupuesto parcial nº 7 MURO CORTINA Y VENTANAS

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
7.1 VENTANAS						
7.1.1	LVC010	m²	Doble acristalamiento estándar, 4/6/4, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 14 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte. Incluye: Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. Sellado final de estanqueidad. Señalización de las hojas. Criterio de medición de proyecto: Superficie de carpintería a acristalar, según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo en cada hoja vidriera las dimensiones del bastidor. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sumando, para cada una de las piezas, la superficie resultante de redondear por exceso cada una de sus aristas a múltiplos de 30 mm.	5,400	41,48	223,99
7.2 MURO CORTINA						
7.2.1	FMY010	m²	Muro cortina de aluminio realizado mediante el sistema Fachada SST 52, de "CORTIZO", con estructura portante calculada para una sobrecarga máxima debida a la acción del viento de 60 kg/m², compuesta por una retícula con una separación entre montantes de 150 cm y una distancia entre ejes del forjado o puntos de anclaje de 200 cm, comprendiendo 3 divisiones entre plantas. Montantes de sección 150x52 mm, lacado RAL; travesaños de 110,5x52 mm (Iy=33,92 cm4), lacado RAL; con cerramiento compuesto de: un 60% de superficie opaca con acristalamiento exterior, (antepechos, cantos de forjado y falsos techos), formada por panel de chapa de aluminio, de 9 mm de espesor total, acabado lacado color blanco, formado por lámina de aluminio de 0,7 mm y alma aislante de poliestireno extruido (densidad 35 kg/m³) y vidrio templado de control solar, de color, de 10 mm de espesor, clasificación de prestaciones 1C1; un 40% de superficie transparente fija realizada con doble acristalamiento templado de control solar, conjunto formado por vidrio exterior templado, de control solar, color azul de 6 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral con silicona, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 6 mm de espesor; 18 mm de espesor total. Incluso accesorios de muros cortina para el sistema Fachada SST 52 "CORTIZO"; silicona neutra Elastosil 605 "SIKA" para el sellado de la zona opaca; anclajes de fijación de acero, compuestos por placa unida al forjado y angular para fijación de montantes al edificio; chapa de aluminio de 1,5 mm de espesor para la realización de los remates de muro a obra. Incluye: Preparación de las bases de fijación para recibir los sistemas de anclaje del muro cortina. Replanteo de los ejes primarios del entramado. Presentación y sujeción previa a la estructura del edificio de los ejes primarios del entramado. Alineación, aplomado y nivelación de los perfiles primarios. Sujeción definitiva del entramado primario. Preparación del sistema de recepción del entramado secundario. Alineación, aplomado y nivelación de los perfiles secundarios. Sujeción definitiva del entramado secundario. Colocación, montaje y ajuste del vidrio a los perfiles. Sellado final de estanqueidad. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	240,294	458,06	110.069,07

Presupuesto parcial nº 7 MURO CORTINA Y VENTANAS

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
			Total presupuesto parcial nº 7 MURO CORTINA Y VENTANAS :			**110.293,06**

Presupuesto parcial nº 8 PUERTAS Y MUELLES

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
8.1 RÁPIDAS						
8.1.1	LIC010	m²	Puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 4 y 4,5 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, fijada mediante atornillado en obra de fábrica. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Colocación y anclaje del marco con la estructura de acero. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexionado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	144,000	271,97	39.163,68
8.2 SERVICIO PIVOTANTE						
8.2.1	LPA015	Ud	Fijo lateral de una hoja de 38 mm de espesor, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco, con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco. Incluye: Fijación del premarco al paramento. Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al premarco. Colocación del fijo. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	16,000	192,73	3.083,68
8.3 MUELLES						

Presupuesto parcial nº 8 PUERTAS Y MUELLES

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
8.3.1	08.03.01	ud	PUERTA SECCIONAL 4.300x3.000 CON HERRAJES DE ACERO INOXIDABLE "· Medidas 3.000 mm ancho x 4.300 mm alto. · Dintel ESTÁNDAR (de 400 a 500 mm.) · Construida con paneles de doble chapa de 80 mm de grosor de acero galvanizado y lacado en color RAL-9010. · Todos los herrajes , guías, bisagras, ejes, tornillos, etc.. están construidos en acero INOXIDABLE. · Incluye los mecanismos de seguridad rotura de muelle y rotura de cable. Conforme norma EN- 13241-1." SUPL. PANEL PUERTA DE 80 MM LISO C/EXTER. 9006 · Cara interior color Blanco RAL 9010. MIRILLA OVALADA PARA PANEL 80MM MOTOR PUERTA SECCIONAL - CUADRO INCLUIDO "· Apertura con solo una pulsación. · Cierre con pulsación hombre presente. · Según normativa seguridad. · Alimentación 380V III+tierra 0,5 kW." PREMARCO PTA SECCIONAL ACERO INOXIDABLE CON ESTRUCTURA SOPORTACIÓN MECANISMOS "· Medidas hueco 3000 x 3700 mm. · Ancho máximo premarco 200 mm. · Premarco cerramiento con estructura soportación puerta seccional, necesario en caso de que la pared donde se instalará la puerta seccional sea de panel frigorífico. · Construido en acero inoxidable." ABRIGO AISLANTE DE CARGA-DESCARGA "· Abrigo aislante para muelle de carga en caucho · Construido enestructura galvanizada en caliente. · Medidas 3.400 mm. ancho x 3.850 mm. alto x 550 mm profundidad. · Incluye dos muelles en tensión, 6 refuerzos de esquina, lonas desmontables y frontal con tres piezas de lona solapadas. " CONJUNTO 2 COJINES RECTAN P/MUELLE INDOCK c/Tapa · Conjunto formado por 2 cojines y 1 tapa abatible, que cierran los huecos entre el muelle y el camión. JUEGO RETENEDORES PUERTAS CAMIÓN - muelle INDOCK "· Evita que las puertas del camión se cierren durante la carga/descarga. · Construido en acero inoxidable. · 2 Unidades." JUEGO BARANDILLAS INDOCK PROTECCIÓN HUECO PUERTA "· Construidas en tubo de acero inoxidable, en forma angular, de 900 mm. de altura. · Evitan la caída de personas en el hueco donde se sitúan las puertas del camión. · Juego de 2 unidades derecha/izquierda." JUEGO BARRERAS ALINEACIÓN 4200 "· Medidas: 4.200 mm de largo x 510 de altura exterior. · Empotramiento 265 mm. con placa de 200x200 mm. · Diametro exterior: 115 mm. · Construida en acero al carbono de 4mm grosor. · Rotulada en franjas amarillas y negras para su visualización. · No incluye relleno de hormigón, ni colocación."	2,000	2.255,66	4.511,32

Presupuesto parcial nº 8 PUERTAS Y MUELLES

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
8.3.2	LIM010	Ud	Puerta seccional industrial, de 3x4,3 m, formada por panel sándwich, de 40 mm de espesor, de doble chapa de acero cincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA). Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexionado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2,000	4.535,53	9.071,06
8.4	**PROTECCIONES PUERTAS**					
8.4.1	**RÁPIDAS**					
8.4.1.1	08.04.01.01	UD	Suministro y colocación de juego de protección, para puerta rápida. Formado por: 4 pilonas. Pilona de polietileno, maciza, de alta densidad, de color amarillo, con tapón de PVC, de diámetro: 120 mm, con varilla de métrica 30 mm y altura: 430 mm. Instalado en el pavimento mediante perforación de métrica 70 mm y relleno con mortero grout.	8,000	673,11	5.384,88
8.4.2	**SERVICIO PIVOTANTES**					
8.4.2.1	08.04.02.01	UD	Suministro y colocación de juego de protección, para puerta pivotante. Formado por: 4 pilonas. Pilona de polietileno, maciza, de alta densidad, de color amarillo, con tapón de PVC, de diámetro: 120 mm, con varilla de métrica 30 mm y altura: 430 mm. Instalado en el pavimento mediante perforación de métrica 70 mm y relleno con mortero grout.	16,000	644,76	10.316,16
8.4.3	**MUELLES**					
8.4.3.1	08.04.03.01	UD	Suministro y colocación de juego de protección, para puerta seccional. Formado por: 2 pilonas. Pilona de polietileno, maciza, de alta densidad, de color amarillo, con tapón de PVC, de diámetro: 120 mm, con varilla de métrica 30 mm y altura: 430 mm. Instalado en el pavimento mediante perforación de métrica 70 mm y relleno con mortero grout.	2,000	337,47	674,94
			Total presupuesto parcial nº 8 PUERTAS Y MUELLES :			**72.205,72**

Presupuesto parcial nº 9 PAVIMENTOS

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
9.1	NIS011	m²	Impermeabilización de solera en contacto con el terreno, con lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-48-FP, con armadura de fieltro de poliéster reforzado y estabilizado de 150 g/m², de superficie no protegida, totalmente adherida al soporte con soplete, colocada con solapes en la base de la solera, sobre una capa de hormigón de limpieza, previa imprimación del mismo con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB, y protegida con una capa antipunzonante de geotextil de polipropileno-polietileno, (125 g/m²), preparada para recibir directamente el hormigón de la solera. Incluso banda de refuerzo de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FP, (rendimiento: 0,5 m/m²), para la resolución del perímetro. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la capa de hormigón de limpieza. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie. Aplicación de la capa de imprimación. Colocación de la banda de refuerzo. Colocación de la lámina asfáltica. Colocación del geotextil. Resolución de puntos singulares. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas y los solapes.	2.695,783	21,45	57.824,55
9.2	09.02	m²	Pre-pavimento de hormigón prefabricado de fck = 25 N/mm2. Hormigón con aditivo anticongelante. Grosor: 10 cm. Incluye p/p vertido o bombeo, vibrado y curado de la masa. Acabado fratasado. Incluye p/p de juntas y junta elástica en el perímetro.	2.695,783	18,61	50.168,52
9.3	09.03	m²	Pavimento de hormigón armado HA-25/F/20/XC2. Hormigón con aditivo anticongelante. Malla: ME 15x15 Ø 8-8 B 500 T. Grosor: 20 cm. Incluye formación de pendientes, vertido y acabado enlucido. Juntas de retracción de 5 mm de grosor mediante corte con disco de diamante. Juntas perimetrales de dilatación de 1 cm de grosor, con panel de poliestireno expandido. Incluye fibras de polipropileno 3 kg/m3. Acabado cuarzo corindón 5 kg/m2.	2.695,783	49,49	133.414,30
			Total presupuesto parcial nº 9 PAVIMENTOS :			**241.407,37**

Presupuesto parcial nº 10 ACABADOS

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
10.1 PAREDES ALICATADAS						
10.1.1	10.01.01	m2	Enfoscado de cemento sobre un paramento vertical interior. Mortero de cemento: M-5. Grosor: 15 mm. Acabado superficial rayado para servir de base a un posterior alicatado.	51,212	21,04	1.077,50
10.1.2	10.01.02	m2	Alicatado con azulejo acabado liso, de 20x20 cm, colocado sobre una superficie vertical interior de mortero de cemento. PVP 20 €/m2 Recibido con adhesivo de cemento y rejuntado con junta de 3 mm de grosor.	51,212	43,09	2.206,73
10.2 PAREDES ENLUCIDAS Y PINTADAS						
10.2.1	10.02.01	m2	Guarnecido de yeso maestreado sobre paramento vertical interior. Grosor: 15 mm. Previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, con guardavivos.	304,339	15,36	4.674,65
10.2.2	10.02.02	m2	Pintado sobre paramento vertical interior de mortero de cemento. Pintura plástica con acabado liso, con una capa de fondo diluida, y dos de acabado.	304,339	7,49	2.279,50
10.3 TRASDOSADOS Y MAMPARAS						
10.3.1	10.03.01	m2	Suministro y montaje de trasdosado, con paneles de tablero aglomerado de 16 mm de grosor con acabado en melamina, fijados mecánicamente con sujeción oculta, entrecalles horizontales empotradas en panel con perfil de PVC de 10 mm, y cámara entre paneles rellena con lana de roca, perfiles verticales internos de aluminio, ocultos entre módulos, perfilería vista superior de 35x45 mm e inferior de 60x45 mm, de aluminio anodizado o lacado estándar. Incluso p/p de herrajes, remates, sellado de juntas, soportes, encuentros con otros tipos de paramentos, colocación de canalizaciones para instalaciones y cajeados para mecanismos eléctricos. Totalmente terminada.	15,670	70,74	1.108,50
10.3.2	10.03.02	m2	Suministro y montaje de partición desmontable formada por mampara modular ciega, con paneles de tablero aglomerado de 16 mm de grosor con acabado en melamina, fijados mecánicamente con sujeción oculta, entrecalles horizontales empotradas en panel con perfil de PVC de 10 mm, y cámara entre paneles rellena con lana de roca, perfiles verticales internos de aluminio, ocultos entre módulos, perfilería vista superior de 35x45 mm e inferior de 60x45 mm, de aluminio anodizado o lacado estándar. Incluso p/p de herrajes, remates, sellado de juntas, soportes, encuentros con otros tipos de paramentos, colocación de canalizaciones para instalaciones y cajeados para mecanismos eléctricos. Totalmente terminada. Incluye puertas de las mismas características. Puertas estrafificadas.	16,540	102,21	1.690,55
10.3.3	10.03.03	m2	Suministro y montaje de partición desmontable formada por mampara modular de vidrio laminar de seguridad 5+5 transparente, junta entre vidrios con silicona, sin perfilería entre módulos, perfilería vista superior de 35x45 mm e inferior de 60x45 mm, de aluminio anodizado o lacado estándar. Incluso p/p de herrajes, remates, sellado de juntas, soportes, encuentros con otros tipos de paramentos, colocación de canalizaciones para instalaciones y cajeados para mecanismos eléctricos. Totalmente terminada. Incluye puertas de las mismas características. Cristales con aislamiento acústico 39 db. Incluye vinilos en los cristales.	110,562	276,22	30.539,44
10.4 PAVIMENTOS						

Presupuesto parcial nº 10 ACABADOS

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
10.4.1	10.04.01	m2	Pavimento de gres compacto. PVP 25€/m2 Pegado con cemento cola y rejuntado con lechada de cemento. Acabado pulido. Incluye zócalo y p/p de juntas de dilatación	272,364	59,04	16.080,37
10.5 FALSOS TECHOS						
10.5.1	10.05.01	M2	Suministro y montaje de falso techo registrable, acústico fonoabsorbente, formado por placas de escayola, de 600x600x20 mm. Con perfilería vista de aluminio lacado fijada en el techo. Incluso p/p de accesorios de fijación, completamente instalado.	265,615	43,21	11.477,22
			Total presupuesto parcial nº 10 ACABADOS :			**71.134,46**

Presupuesto parcial nº 11 CERRAMIENTOS OBRA

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
11.1	YCR030	m	Vallado provisional de solar compuesto por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos, fijadas al pavimento con pletinas de 20x4 mm y tacos de expansión de acero. Incluye: Montaje del conjunto. Fijación de las bases al pavimento. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	1.513,147	9,42	14.253,84
11.2	YCR035	Ud	Valla trasladable de 3,50x2,00 m, colocada en vallado provisional de solar, formada por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, con puerta incorporada para acceso peatonal, de una hoja, de 0,90x2,00 m, con lengüetas para candado, amortizable en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos, fijadas al pavimento con pletinas de 20x4 mm y tacos de expansión de acero. Incluye: Montaje del conjunto. Fijación de las bases al pavimento. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	2,000	71,81	143,62
			Total presupuesto parcial nº 11 CERRAMIENTOS OBRA :			**14.397,46**

Presupuesto parcial nº 12 SANITARIOS Y GRIFERIA

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
12.1	12.01.01	ud	Fregadero de plancha de acero inoxidable con fregadero y escurridor, de 100 cm de largo, acabado brillante de 50 cm de ancho.	1,000	454,45	454,45
12.2	12.01.02	ud	Grifo mezclador por fregadero, montado superficialmente sobre mostrador o aparato sanitario, de latón cromado, con dos entradas de manguitos.	9,000	357,39	3.216,51
12.3	12.01.03	ud	Suministro e instalación de lavamanos de porcelana sanitaria, con pie, color blanco, de 520x410 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluye fijaciones y silicona para sellado de juntas. Conexión a red de evacuación.	8,000	279,39	2.235,12
12.4	12.01.04	ud	Suministro e instalación de grifo temporizado, mezclador, de repisa, tipo "PRESTO IBÉRICA" o similar, para lavamanos, acabado cromado, aireador, con tiempo de flujo de 15, caudal de 6 l/min. Incluye elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 1/2" de diámetro y 350 mm de longitud, válvulas antiretorno y dos grifos de paso.	2,000	243,13	486,26
12.5	12.01.05	ud	Suministro e instalación de grifo temporizado, instalación vista formada por grifo de paso angular mural, mezclador, tipo "PRESTO ALPA 80" o similar, posibilidad de limitar la temperatura, con tiempo de flujo de 30, limitador de caudal a 8 l/min, acabado cromado, con válvula de achique automático antilegionela, equipo de ducha formado por rociador antivandálico con toma de alimentación vista y regulador automático de caudal, tubo y elemento de fijación, de latón acabado cromado. Incluye elementos de conexión y válvulas antiretorno.	1,000	280,57	280,57
12.6	12.01.06	ud	Suministro e instalación de inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, color blanco, con asiento y tapa lacados. Equipado con fluxor. Incluye fijaciones y silicona para sellado de juntas. Conexión a red de evacuación.	8,000	370,74	2.965,92
12.7	12.01.07	ud	Urinario de porcelana esmaltada, alimentación integrada, de color blanco, colocado con fijaciones murales. Incluye válvula temporizada para urinarios PRESTO ECO o similar. Incluye fijaciones y silicona para sellado de juntas. Conexión a red de evacuación.	2,000	363,39	726,78
12.8 ASE						
O ADAPTADO						
12.8.1	12.02.01	UD	UD. Aseo adaptado formado por: Inodoro adaptado altura 45-50 cm y profundidad >= 75 cm, con tanque integrado, de porcelana sanitaria, para montaje suspendido, color blanco, con asiento y tapa, con salida para conexión horizontal, equipado con fluxor, empotrado en muro de fábrica. Barras de sujeción para minusválidos, para inodoro, colocadas en pared, con tubo de 35 mm de diámetro, abatibles, con forma de U, de aluminio y nylon. Incluye elementos de fijación. Lavabo mural adaptado, altura 70 cm y profundidad 50 cm, de porcelana esmaltada, sencillo, colocado con soportes murales, regulable para lavabo adaptado. Grifo temporizado para lavabo, montado superficialmente sobre aparato sanitario, de latón cromado, con dos entradas de manguitos. Incluye fijaciones y silicona para sellado de juntas. Conexión a red de evacuación.	1,000	1.103,20	1.103,20
12.9 PANELES RESINA POLIFENÓLICA						

Presupuesto parcial nº 12 SANITARIOS Y GRIFERIA

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
12.9.1	12.03.01	M2	Paneles de resina polifenólica de 12 mm. Divisores de sanitarios con pie inoxidable. Puertas de las mismas características. Bisagras, cierres con registro y otras herramientas en inoxidable.	32,210	186,00	5.991,06
			Total presupuesto parcial nº 12 SANITARIOS Y GRIFERIA :			**17.459,87**

Presupuesto parcial nº 13 INSTALACIONES

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
13.1 AGUA FRIA SANITARIA						
13.1.1 ACOMETIDA MUNICIPAL						
13.1.1.1	IFA010	Ud	Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 50 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 50 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta de dimensiones interiores 51x51x65 cm de obra de fábrica, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 y cerrada superiormente con marco y tapa de fundición dúctil. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente, accesorios y piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno principal. Incluye: Replanteo del recorrido de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero de cemento. Enfoscado y bruñido con mortero del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Reposición del firme. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	1.178,17	1.178,17
13.1.1.2	13.01.01.01	ud	Válvula de mariposa accionada por motor de 2" con finales de carrera, en acero inoxidable, montaje con bridas. Incluye parte proporcional de accesorios y montaje.	2,000	601,93	1.203,86

Presupuesto parcial nº 13 INSTALACIONES

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
13.1.1.3	IFB006	m	Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 50 mm de diámetro exterior y 3 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	53,300	9,20	490,36
13.1.2 ALMACENAMIENTO						
13.1.2.1	IFD020	Ud	Depósito auxiliar de alimentación, para abastecimiento del grupo de presión, de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cilíndrico, de 4200 l, con boca de acceso de 560 mm de diámetro, aireador y rebosadero; válvula de corte de compuerta de latón fundido de 2" DN 50 mm y válvula de flotador para la entrada; grifo de esfera para vaciado; válvula de corte de compuerta de latón fundido de 2" DN 50 mm para la salida; dos interruptores para nivel máximo y nivel mínimo. Incluso material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Limpieza de la base de apoyo del depósito. Colocación, fijación y montaje del depósito. Colocación y montaje de válvulas. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Colocación de los interruptores de nivel. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	3.270,90	3.270,90

Presupuesto parcial nº 13 INSTALACIONES

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
13.1.2.2	IFD010	Ud	Grupo de presión, formado por 4 bombas centrífugas electrónicas de 6 etapas, verticales, con rodetes, difusores y todas las piezas en contacto con el medio de impulsión de acero inoxidable, conexión en aspiración de 2 1/2", conexión en impulsión de 2 1/2", cierre mecánico independiente del sentido de giro, unidad de regulación electrónica para la regulación y conmutación de todas las bombas instaladas con variador de frecuencia integrado, con pantalla LCD para indicación de los estados de trabajo y de la presión actual y botón monomando para la introducción de la presión nominal y de todos los parámetros, memoria para historiales de trabajo y de fallos e interface para integración en sistemas GTC, motores de rotor seco con una potencia nominal total de 8,8 kW, 3770 r.p.m. nominales, alimentación trifásica (400V/50Hz), con protección térmica integrada y contra marcha en seco, protección IP55, aislamiento clase F, vaso de expansión de membrana de 8 l, válvulas de corte y antirretorno, presostato, manómetro, sensor de presión, bancada, colectores de acero inoxidable. Incluso tubos entre los distintos elementos y accesorios. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Sin incluir la instalación eléctrica. Incluye: Replanteo. Fijación del depósito. Colocación y fijación del grupo de presión. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Conexiones de la bomba con el depósito. Conexionado. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	20.016,31	20.016,31
13.1.3 DISTRIBUCIÓN						
13.1.3.1	IFI008	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2". Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	9,000	10,64	95,76
13.1.3.2	IFW006	m	Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 12 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	74,960	4,04	302,84
13.1.3.3	IFW006b	m	Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	68,540	4,04	276,90

Presupuesto parcial nº 13 INSTALACIONES

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
13.1.3.4	IFW006c	m	Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	60,660	5,33	323,32
13.1.3.5	IFW006d	m	Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	37,170	7,51	279,15
13.1.3.6	IFW006e	m	Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	44,350	13,70	607,60
13.1.3.7	IFW006f	m	Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 3,7 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	9,840	19,80	194,83
13.1.3.8	IFW006g	m	Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 4,6 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	24,230	28,14	681,83

Presupuesto parcial nº 13 INSTALACIONES

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
13.1.3.9	IFI010	Ud	Instalación interior de fontanería para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones. Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	3,000	334,38	1.003,14
13.1.3.10	IFI012	Ud	Instalación interior de fontanería para cocina con dotación para: fregadero, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones. Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2,000	254,88	509,76
13.1.3.11	IFI014	Ud	Instalación interior de fontanería para usos complementarios con dotación para: lavadero, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones. Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	11,000	371,03	4.081,33

13.2 AGUA CALIENTE

13.2.1 CIRCUITO 1

Presupuesto parcial nº 13 INSTALACIONES

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
13.2.1.1	ICA010	Ud	Termo eléctrico, instalación mural, capacidad 25 l, potencia 1,6 kW, eficiencia energética clase C, perfil de consumo S, temperatura máxima 70°C, de 453 mm de diámetro y 577 mm de altura, peso 12,8 kg, formado por cuba de acero vitrificado, resistencia eléctrica envainada, display digital con códigos de error, ánodo de sacrificio de magnesio, termostato de seguridad, grupo hidráulico de seguridad y función de protección antiheladas. Incluso soporte y anclajes de fijación, válvula de seguridad antirretorno, llaves de corte de esfera, latiguillos flexibles, tanto en la entrada de agua como en la salida. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo del aparato. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación del aparato y accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de tierra. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	308,28	308,28
13.2.1.2	IFW006k	m	Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo multicapa de polietileno resistente a la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/Al/PE-RT), con la capa de aluminio sin soldadura, de 20 mm de diámetro exterior y 2,0 mm de espesor, color blanco, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	5,300	5,06	26,82
13.2.2	**CIRCUITO 2**					
13.2.2.1	ICA010b	Ud	Termo eléctrico, instalación mural, capacidad 30 l, potencia 1,6 kW, eficiencia energética clase C, perfil de consumo S, temperatura máxima 70°C, de 453 mm de diámetro y 577 mm de altura, peso 12,8 kg, formado por cuba de acero vitrificado, resistencia eléctrica envainada, display digital con códigos de error, ánodo de sacrificio de magnesio, termostato de seguridad, grupo hidráulico de seguridad y función de protección antiheladas. Incluso soporte y anclajes de fijación, válvula de seguridad antirretorno, llaves de corte de esfera, latiguillos flexibles, tanto en la entrada de agua como en la salida. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo del aparato. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación del aparato y accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de tierra. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	308,28	308,28

Presupuesto parcial nº 13 INSTALACIONES

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
13.2.2.2	IFW006l	m	Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo multicapa de polietileno resistente a la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/Al/PE-RT), con la capa de aluminio sin soldadura, de 12 mm de diámetro exterior y 2,0 mm de espesor, color blanco, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	23,220	5,06	117,49
13.2.2.3	IFW006n	m	Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo multicapa de polietileno resistente a la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/Al/PE-RT), con la capa de aluminio sin soldadura, de 16 mm de diámetro exterior y 2,0 mm de espesor, color blanco, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	11,570	5,06	58,54
13.2.3	**CIRCUITO 3**					
13.2.3.1	ICA010c	Ud	Termo eléctrico, instalación mural, capacidad 30 l, potencia 1,6 kW, eficiencia energética clase C, perfil de consumo S, temperatura máxima 70°C, de 453 mm de diámetro y 577 mm de altura, peso 12,8 kg, formado por cuba de acero vitrificado, resistencia eléctrica envainada, display digital con códigos de error, ánodo de sacrificio de magnesio, termostato de seguridad, grupo hidráulico de seguridad y función de protección antiheladas. Incluso soporte y anclajes de fijación, válvula de seguridad antirretorno, llaves de corte de esfera, latiguillos flexibles, tanto en la entrada de agua como en la salida. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo del aparato. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación del aparato y accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de tierra. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	308,28	308,28
13.2.3.2	IFW006m	m	Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo multicapa de polietileno resistente a la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/Al/PE-RT), con la capa de aluminio sin soldadura, de 16 mm de diámetro exterior y 2,0 mm de espesor, color blanco, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	33,120	5,06	167,59

Presupuesto parcial nº 13 INSTALACIONES

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
13.2.4	IFW085	Ud	Válvula mezcladora termostática para regulación del caudal y la temperatura, de latón acabado cromado, caudal medio de 40 l/min a 3 bar de presión, presión máxima de trabajo de 6 bar, con mando de regulación del caudal y mando de regulación de la temperatura entre 30°C y 50°C, posibilidad de cambiar la orientación de las entradas y de la salida, entradas con codo y salida roscadas macho de 1/2" de diámetro, filtros y válvulas antirretorno, con instalación en superficie. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	13,000	913,58	11.876,54
13.3 AGUAS GRISES						
13.3.1 ALMACENAMIENTO						
13.3.1.1	IFD010b	Ud	Grupo de presión, formado por 4 bombas centrífugas electrónicas de 5 etapas, verticales, con rodetes, difusores y todas las piezas en contacto con el medio de impulsión de acero inoxidable, conexión en aspiración de 2", conexión en impulsión de 2", cierre mecánico independiente del sentido de giro, unidad de regulación electrónica para la regulación y conmutación de todas las bombas instaladas con variador de frecuencia integrado, con pantalla LCD para indicación de los estados de trabajo y de la presión actual y botón monomando para la introducción de la presión nominal y de todos los parámetros, memoria para historiales de trabajo y de fallos e interface para integración en sistemas GTC, motores de rotor seco con una potencia nominal total de 8,8 kW, 3770 r.p.m. nominales, alimentación trifásica (400V/50Hz), con protección térmica integrada y contra marcha en seco, protección IP55, aislamiento clase F, vaso de expansión de membrana de 8 l, válvulas de corte y antirretorno, presostato, manómetro, sensor de presión, bancada, colectores de acero inoxidable. Incluso tubos entre los distintos elementos y accesorios. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Sin incluir la instalación eléctrica. Incluye: Replanteo. Fijación del depósito. Colocación y fijación del grupo de presión. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Conexiones de la bomba con el depósito. Conexionado. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	19.955,52	19.955,52
13.3.2 DISTRIBUCIÓN						
13.3.2.1	IFW006h	m	Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	12,410	7,51	93,20

Presupuesto parcial nº 13 INSTALACIONES

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
13.3.2.2	IFW006i	m	Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	80,980	4,04	327,16
13.3.2.3	IFW006j	m	Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 12 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	62,320	4,04	251,77
13.3.2.4	IFI010b	Ud	Instalación interior de fontanería para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones. Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	10,000	334,38	3.343,80
13.4 AIRE COMPRIMIDO						
13.4.1 SALA DE MÁQUINAS						
13.4.1.1	13.04.01.01	UD	Suministro e instalación de compresor de aire capacidad 9 m3/min a 8 bar, presión diseño 10 bar, accionado por motor de 5 kW con variador de velocidad y pantalla de control.	1,000	12.230,66	12.230,66
13.4.1.2	13.04.01.02	UD	Secador frigorífico capaz para 9 m3/min con temperatura de aire a 35ºC. Incluye purga automática de condensados	1,000	4.364,27	4.364,27
13.4.1.3	13.04.01.03	UD	Calderín para aire comprimido, vertical, construido en acero al carbono, volumen 250L. Incluye válvula de seguridad, manómetro y purga automática.	1,000	3.871,57	3.871,57
13.4.1.4	13.04.01.04	UD	Conjunto de interconexiones mediante tuberías y válvulas de corte entre equipos de producción y tratamiento de aire hasta válvula última de sala de máquinas, según esquema y plano adjuntos, mediante tubería de acero inoxidable 304 y válvulas de mariposa con bridas. Incluye p.p. de accesorios, soportes y montaje.	1,000	3.124,46	3.124,46
13.4.1.5	13.04.01.05	UD	Red de saneamiento de purgas de condensados, según esquema adjunto, mediante tubería de acero inoxidable 316 con montaje prensado. Incluye p.p. de accesorios, soportes y montaje.	1,000	1.347,62	1.347,62

Presupuesto parcial nº 13 INSTALACIONES

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
13.4.2 DISTRIBUCIÓN						
13.4.2.1	13.04.02.01	M	Tubería de acero inoxidable 304, grosor milimétrico, montaje prensado. Incluye p.p. de curvas, accesorios, soportes y montaje. Diámetro 40 mm	37,270	48,86	1.821,01
13.4.2.2	13.04.02.02	m	Tubería de acero inoxidable 304, grosor milimétrico, montaje prensado. Incluye p.p. de curvas, accesorios, soportes y montaje. Díametro 32 mm	31,070	35,56	1.104,85
13.4.2.3	13.04.02.03	m	Tubería de acero inoxidable 304, grosor milimétrico, montaje prensado. Incluye p.p. de curvas, accesorios, soportes y montaje. Diámetro 25 mm	20,580	29,15	599,91
13.4.2.4	13.04.02.04	ud	Válvula de bola en acero inoxidable, en 3 piezas, montaje roscado. Incluye parte proporcional de accesorios y montaje. Díametro 40 mm	2,000	107,66	215,32
13.4.2.5	13.04.02.05	ud	Válvula de bola en acero inoxidable, en 3 piezas, montaje roscado. Incluye parte proporcional de accesorios y montaje. Díametro 32 mm	2,000	99,17	198,34
13.4.2.6	13.04.02.06	ud	Válvula de bola en acero inoxidable, en 3 piezas, montaje roscado. Incluye parte proporcional de accesorios y montaje. Díametro 25 mm	2,000	73,74	147,48
13.5 SECADORES Y SOPLANTES						
13.5.1	13.05.01	ud	Módulo de secado de capacidad 2.1 m3	25,000	4.069,46	101.736,50
13.5.2	13.05.02	ud	Módulo de secado de capacidad 1.4 m3	20,000	3.284,06	65.681,20
13.5.3	13.05.03	ud	Módulo de secado de capacidad 0.7 m3	10,000	2.976,44	29.764,40
13.5.4	13.05.04	ud	Soplante modelo HB 950 C	2,000	8.371,17	16.742,34
13.5.5	13.05.05	ud	Soplante modelo LP 8000	5,000	12.150,08	60.750,40
			Total presupuesto parcial nº 13 INSTALACIONES :			**375.359,66**

Presupuesto parcial nº 14 ELECTRICIDAD

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
14.1 INSTALACION DE MEDIA TENSIÓN						
14.1.1	14.01.01	ud	Centro prefabricado PFU-5, tensión nominal 13.5 kV, con puerta de compañía, puerta de celdas de abonado y puerta contadores. Celda modular de línea, provista motor y control integrado Ekor RCI para telemando Celda modular de línea de entrega a abonado. Celda modular función remonte, con puente de cables Celda modular de interruptor automático, con relé EKOR RPG. Celda modular de medida, equipada con 3 transformadores de tensión y 3 transformadores de intensidad, ambos con doble secundario. Celda modular de línea. Equipo de medida (RPM) clientes tipo 2, montado en modulos de doble aislamiento, alojando en su interior: protección magnetotetmica y diferencial, regleta endesa, base shucko, modem y contador multifunción Clase 0,5 Actaris Red de tierras de herrajes. Material auxiliar y elementos seguridad Mano de obra Alimentación alumbrado y enchufes para centro medida	1,000	30.112,11	30.112,11
14.1.2	14.01.02	ud	Celda modular de línea. Celda modular de interruptor automático, con relé EKOR RPG. Puente de media tensión entre celda y transformador Transformador de 1.600 kVA en ester vegetal, tensión 25.000/420V, Dyn11. Incluye bandeja metálica. Red de tierras de herrajes. Red de tierras de neutro Material auxiliar y elementos seguridad Mano de obra Alimentación alumbrado y enchufes para centro transformación.	1,000	44.486,82	44.486,82
14.2 INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN						
14.2.1 CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN						
14.2.1.1	IEC020	Ud	Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 630 A, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP54 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	812,40	812,40

Presupuesto parcial nº 14 ELECTRICIDAD

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
14.2.1.2	IEH012	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x300 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	9,670	132,88	1.284,95
14.2.2	**SUBCUADRO C1**					
14.2.2.1	IEC020b	Ud	Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 32 A, esquema 1, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	19,000	224,98	4.274,62
14.2.2.2	IEH012b	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	739,800	7,29	5.393,14
14.2.3	**SUBCUADRO C2**					

Presupuesto parcial nº 14 ELECTRICIDAD

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
14.2.3.1	IEC020c	Ud	Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 63 A, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	8,000	235,49	1.883,92
14.2.3.2	IEH012c	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	63,200	16,65	1.052,28
14.2.4	**SUBCUADRO C3**					
14.2.4.1	IEC020e	Ud	Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 100 A, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	13,000	236,51	3.074,63

Presupuesto parcial nº 14 ELECTRICIDAD

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
14.2.4.2	IEH012d	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	122,400	24,73	3.026,95
14.2.5	**SUBCUADRO C5**					
14.2.5.1	IEC020d	Ud	Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 63 A, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	8,000	235,49	1.883,92
14.2.5.2	IEH012e	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	290,400	16,65	4.835,16
14.2.6	**SUBCUADRO C6**					

Presupuesto parcial nº 14 ELECTRICIDAD

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
14.2.6.1	IEC020f	Ud	Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 63 A, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	16,000	235,49	3.767,84
14.2.6.2	IEH012f	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	645,600	16,65	10.749,24
14.2.7	**SUBCUADRO C7**					
14.2.7.1	IEC020g	Ud	Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 63 A, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	13,000	235,49	3.061,37

Presupuesto parcial nº 14 ELECTRICIDAD

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
14.2.7.2	IEH012g	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	528,000	16,65	8.791,20
14.2.8 SUBCUADRO C8						
14.2.8.1	IEC020h	Ud	Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 32 A, esquema 1, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	7,000	224,98	1.574,86
14.2.8.2	IEH012h	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	255,000	7,29	1.858,95
14.2.9 SUBCUADRO C9						

Presupuesto parcial nº 14 ELECTRICIDAD

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
14.2.9.1	IEC020i	Ud	Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 25 A, esquema 1, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	5,000	224,98	1.124,90
14.2.9.2	IEH012i	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	151,800	4,61	699,80
14.2.10	**SUBCUADRO C10**					
14.2.10.1	IEC020j	Ud	Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 16 A, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	4,000	224,98	899,92

Presupuesto parcial nº 14 ELECTRICIDAD

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
14.2.10.2	IEH012j	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	275,000	4,61	1.267,75
14.2.11	**SUBCUADRO C11**					
14.2.11.1	IEC020k	Ud	Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 6 A, esquema 1, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2,000	224,98	449,96
14.2.11.2	IEH012k	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	66,400	2,46	163,34
14.2.12	**SUBCUADRO C12**					

Presupuesto parcial nº 14 ELECTRICIDAD

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
14.2.12.1	IEC020l	Ud	Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 6 A, esquema 1, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2,000	224,98	449,96
14.2.12.2	IEH012l	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	56,200	2,46	138,25
14.2.13	**SUBCUADRO C13**					
14.2.13.1	IEC020m	Ud	Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 10 A, esquema 1, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	3,000	224,98	674,94

Presupuesto parcial nº 14 ELECTRICIDAD

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
14.2.13.2	IEH012m	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	93,800	2,46	230,75
14.2.14	**SUBCUADRO C14**					
14.2.14.1	IEC020n	Ud	Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 40 A, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	5,000	224,98	1.124,90
14.2.14.2	IEH012n	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	66,400	7,29	484,06
14.2.15	**SUBCUADRO C15**					

Presupuesto parcial nº 14 ELECTRICIDAD

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
14.2.15.1	IEC020o	Ud	Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 300 A, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	9,000	450,82	4.057,38
14.2.15.2	IEH012o	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x120 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	265,800	72,07	19.156,21

14.3 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BATERIA DE CONDENSADORES

14.3.1	IEQ020	Ud	Batería automática de condensadores, para 136 kVAr de potencia reactiva, de 6 escalones con una relación de potencia entre condensadores de 1:2:2:2:2:2, para alimentación trifásica a 400 V de tensión y 50 Hz de frecuencia, compuesta por armario metálico con grado de protección IP21, de 615x400x1330 mm; condensadores; regulador de energía reactiva con pantalla de cristal líquido; contactores con bloque de preinserción y resistencia de descarga rápida; y fusibles de alto poder de corte. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	4.719,87	4.719,87

14.4 SUMINISTRO Y COLOCACIÓND E PARARRAYOS

Presupuesto parcial nº 14 ELECTRICIDAD

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
14.4.1	IPE030	Ud	Sistema externo de protección frente al rayo, formado por pararrayos con dispositivo de cebado tipo "PDC", avance de 15 µs y radio de protección de 52 m para un nivel de protección 4 según DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad (CTE), colocado en cubierta sobre mástil de acero galvanizado en caliente, de 1 1/2" de diámetro y 6 m de longitud. Incluso soportes, piezas especiales, pletina conductora de cobre estañado, vías de chispas, contador de los impactos de rayo recibidos, tubo de protección de la bajada y toma de tierra con pletina conductora de cobre estañado. Incluye: Replanteo. Colocación del mástil. Ejecución de la toma de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	8.204,62	8.204,62
14.5 CANALIZACIÓN GENERAL CON BANDEJAS						
14.5.1	IEO010	m	Canalización de bandeja de rejilla de alambre de acero galvanizado, de 100x300 mm, con resistencia al fuego de 90 minutos a 1000°C E90 según DIN 4102-12, resistencia al impacto 20 julios, temperatura de trabajo -50°C hasta 150°C. Instalación fija en superficie. Incluso elementos de sujeción y accesorios. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de la bandeja. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	739,800	139,39	103.120,72
14.5.2	IEO010b	m	Canalización de tubo rígido de acero galvanizado, enchufable, no propagador de la llama, para uso interior, exterior y en ambientes agresivos, de 32 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 6 julios, temperatura de trabajo -45°C hasta 400°C, con grado de protección IP54 según UNE 20324. Instalación fija en superficie. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	326,920	36,84	12.043,73
14.6 ALUMBRADO Y FUERZA						
14.6.1	III153	Ud	Luminaria lineal de techo, regulación DALI, con cuerpo de aluminio extruido de color blanco, de 56 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 50x3000x75 mm, con lámpara LED Dynamic LED, temperatura de color regulable entre 2700 y 6500 K, difusor de policarbonato opal color hielo, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 5541 lúmenes, grado de protección IP20, con kit de inicio y final de línea para luminaria lineal, elementos de fijación color blanco para instalación de luminaria suspendida y sistema con cable de acero para instalación de luminaria suspendida regulable en altura hasta 1,5 m, acabado cromado. Instalación suspendida. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	27,000	710,04	19.171,08

Presupuesto parcial nº 14 ELECTRICIDAD

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
14.6.2	III075	Ud	Campana LED para industria, no regulable, de 328 mm de diámetro y 175 mm de altura, de 150 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED SMD, temperatura de color 4000 K, cuerpo de aluminio extruido de color negro, haz de luz extensivo 120° y difusor de policarbonato, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 19120 lúmenes, grado de protección IP65, con cadena de acero de 1,5 m de longitud. Instalación suspendida. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	104,000	251,88	26.195,52
14.6.3	IEM026	Ud	Interruptor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color gris. Instalación en superficie. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	48,000	14,31	686,88
14.6.4	IEM066	Ud	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), estanca, tipo Schuko, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 20 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris. Instalación en superficie. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	95,000	33,76	3.207,20
14.6.5	III162	Ud	Aplique, de 100x100x100 mm, de 6 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 3000 K, con cuerpo de plástico color blanco, haz de luz ajustable entre 10° y 120° y difusor de policarbonato opal, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 380 lúmenes, grado de protección IP44. Instalación en superficie. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	20,000	17,17	343,40

Presupuesto parcial nº 14 ELECTRICIDAD

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
14.6.6	IOA021	Ud	Luminaria de emergencia permanente o no permanente, con autotest y posibilidad de control centralizado, de 4 W, con lámpara LED no reemplazable, flujo luminoso 100 lúmenes, carcasa de 210x110x41 mm, aislamiento clase II, grados de protección IP42 e IK07, con baterías de Ni-Cd, autonomía de 1 h, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz y piloto luminoso indicador de carga color verde, en zonas comunes. Instalación en superficie. Incluso accesorios y elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación y nivelación. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	29,000	110,67	3.209,43
			Total presupuesto parcial nº 14 ELECTRICIDAD :			**343.748,93**

Presupuesto parcial nº 15 MAQUINARIA

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
15.1	15.01	UD	Tolva de recepción Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	17.719,80	17.719,80
15.2	15.02	ud	Carretilla elevadora. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	16.668,75	16.668,75
15.3	15.03	ud	Eliminador de material vegetal Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	10.316,25	10.316,25
15.4	15.04	ud	Cinta transportadora 1 Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	4.812,15	4.812,15
15.5	15.05	ud	Tambor rotativo separador (Nueces despelonadas) Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	23.715,30	23.715,30
15.6	15.06	ud	Estanque de flotación (Limpieza húmeda de material) Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	13.636,35	13.636,35
15.7	15.07	ud	Cinta transportadora 2 Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	7.193,55	7.193,55
15.8	15.08	ud	Cinta transportadora 3 Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	5.918,85	5.918,85

Presupuesto parcial nº 15 MAQUINARIA

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
15.9	15.09	ud	Cinta transportadora 4 Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	4.457,25	4.457,25
15.10	15.10	ud	Tolva dosificadora de producto Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	12.150,60	12.150,60
15.11	15.11	ud	Despelonador continuo. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	14.250,60	14.250,60
15.12	15.12	ud	Lavadora rotativa. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	14.263,20	14.263,20
15.13	15.13	ud	Mesas de selección dinámica. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	6.230,70	6.230,70
15.14	15.14	ud	Cinta transportadora 5. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	4.037,25	4.037,25
15.15	15.15	ud	Cinta transportadora 6. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	4.575,90	4.575,90
15.16	15.16	ud	Volcadora de bins hidráulica. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	14.250,60	14.250,60

Presupuesto parcial nº 15 MAQUINARIA

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
15.17	15.17	ud	Calibrador de nuez entera seca. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	18.162,90	18.162,90
15.18	15.18	ud	Línea de llenado de saca. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	25.466,70	25.466,70
15.19	15.19	ud	Tolva con elevador. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	10.901,10	10.901,10
15.20	15.20	ud	Pesadora automática de cangilones. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	19.269,60	19.269,60
15.21	15.21	ud	Formadora de mallas extruidas. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	20.351,10	20.351,10
15.22	15.22	ud	Pesadora dinámica. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	9.853,20	9.853,20
15.23	15.23	ud	Cerradora de cajas. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	4.435,20	4.435,20
15.24	15.24	ud	Paletizadora. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	13.883,10	13.883,10

Presupuesto parcial nº 15 MAQUINARIA

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
15.25	15.25	ud	Línea de rotura mecánica de nuez. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	99.107,40	99.107,40
15.26	15.26	ud	Cinta inspección visual. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	10.029,60	10.029,60
15.27	15.27	ud	Mesa vibratoria. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	17.057,25	17.057,25
15.28	15.28	ud	Báscula manual. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	859,95	859,95
15.29	15.29	ud	Termoselladora. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	1.395,45	1.395,45
15.30	15.30	ud	Elevador con tolva. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	10.870,65	10.870,65
15.31	15.31	ud	Pesadora lineal. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	22.944,60	22.944,60
15.32	15.32	ud	Envasadora vertical. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	24.813,60	24.813,60

Presupuesto parcial nº 15 MAQUINARIA

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
15.33	15.33	ud	Detector de metales. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	13.148,10	13.148,10
15.34	15.34	ud	Acumulador de bolsas. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	5.605,95	5.605,95
15.35	15.35	ud	Molino de martillos. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	14.578,20	14.578,20
15.36	15.36	ud	Grupo de batido. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	20.301,75	20.301,75
15.37	15.37	ud	Bomba. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	4.065,60	4.065,60
15.38	15.38	ud	Decánter de 2 fases. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	22.440,60	22.440,60
15.39	15.39	ud	Vibrofiltro. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	13.462,05	13.462,05
15.40	15.40	ud	Centrifuga vertical. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	8.065,05	8.065,05

Presupuesto parcial nº 15 MAQUINARIA

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
15.41	15.41	ud	Bomba de trasiego. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	4.607,40	4.607,40
15.42	15.42	ud	Depósitos de maduración 2000 l. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	5,000	10.827,60	54.138,00
15.43	15.43	ud	Depósitos de maduración 1000 l. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	3,000	9.094,05	27.282,15
15.44	15.44	ud	Depósitos de maduración 500 l. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2,000	6.553,05	13.106,10
15.45	15.45	ud	Equipo de envasado y etiquetado. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	25.589,55	25.589,55
			Total presupuesto parcial nº 15 MAQUINARIA :			**709.989,00**

Presupuesto parcial nº 16 EQUIPAMIENTO

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
16.1 VESTUARIOS						
16.1.1	16.01.01	UD	Taquilla soldada monoblok fabricada totalmente en chapa de acero inoxidable de 0,8 mm de espesor. Para 4 operarios. 8 puertas (2 puertas para operario). Sobretecho inclinado aprovechable desde el interior de la taquilla. Dimensiones: 1.900 mm alto x 1.000 mm ancho x 500 mm fondo. Con cerradura de combinación manual. Fabricadas con visor de metacrilato en cada puerta de 1.300 x 100 x 5 mm. Sin patas. Tipo MEGABLOK TAQUILLA INOX SV-25/4 INOX INOXIDABLE COD. CATÁLOGO: 82904 o similar.	31,000	2.785,94	86.364,14
16.1.2	16.01.02	UD	Banco de acero inoxidable para vestuarios. Construcción en Acero Inoxidable AISI 304. Longitud: 2.000 mm. Medidas: 2080x350x450 mm.	8,000	395,85	3.166,80
16.2 HIGIENE INDUSTRIAL						
16.2.1	16.02.01	UD	Lavamanos de acero inoxidable. Accionamiento por fotocélula con válvula mezcladora. Incluye jabonera y dispensador de papel.	2,000	1.027,43	2.054,86
16.3 OFICINAS						
16.3.1	16.03.01	UD	Equipamiento de oficinas, formado por: 5 puestos de trabajo: mesa completa, silla y armario. 1 salas de reuniones. 1 despachos dirección. Entrada visitas.	3,000	15.566,25	46.698,75
16.4 COMEDOR						
16.4.1	16.04.01	UD	Equipamiento de comedor, formado por: 20 taquillas dobles. 2 mesas de estructura metálica y tablero fenólico, con 10 sillas fijas. Estantería de doble acceso para 20 operarios.	1,000	21.655,20	21.655,20
16.5 LABORATORIO						
16.5.1	16.05.01	UD	Equipamiento de laboratorio, formado por: 2 puestos de trabajo: mesa completa, silla y armario. 1 fregadero 1 frigorifico	1,000	11.919,60	11.919,60
16.6 ESTANTERIAS						
16.6.1	16.06.01	ud	Hueco estantería compacta drive-in, de 6 alturas. Medidas palets: 8.00 x 1.200 x 2.000 mm. Peso palet: 1.200 kg.	200,000	95,17	19.034,00
16.6.2	16.06.02	ud	Hueco estantería simple, de 3 a 6 alturas. Medidas palets: 8.00 x 1.200 x 2.000 mm. Peso palet: 1.200 kg.	200,000	50,83	10.166,00
			Total presupuesto parcial nº 16 EQUIPAMIENTO :			**201.059,35**

Presupuesto parcial nº 17 EXTERIORES

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
17.1 PAVIMENTOS						
17.1.1 HORMIGON						
17.1.1.1	17.01.01.01	m²	Pavimento de suelo cemento. Grosor: 30 cm.	39,970	14,61	583,96
17.1.1.2	17.01.01.02	m²	Pavimento de hormigón armado HA-25/F/20/XC2 fabricado en central. Hormigón con aditivo anticongelante. Malla: ME 15x15 Ø 8-8 B 500 T. Grosor: 20 cm. Incluye formación de pendientes, vertido y acabado enlucido. Juntas de retracción de 5 mm de Grosor mediante corte con disco de diamante. Juntas perimetrales de dilatación de 1 cm de grosor, con panel de poliestireno expandido. muelles recepción	39,970	42,45	1.696,73
17.1.2 ASFALTO						
17.1.2.1	17.01.02.01	m²	Pavimento de suelo cemento. Grosor: 30 cm.	4.557,877	14,61	66.590,58
17.1.2.2	17.01.02.02	m²	Pavimento de 7 cm de mezcla bituminosa S20. Incluye riego de imprimación.	4.557,877	17,98	81.950,63
17.1.2.3	17.01.02.03	m²	Pavimento de 5 cm de mezcla bituminosa D12, con árido granítico.	4.557,877	13,95	63.582,38
17.1.3 ACERAS						
17.1.3.1	17.01.03.01	m	Formación de acera con pavimento de hormigón armado HA-25/F/20/XC2 fabricado en central. Hormigón con aditivo anticongelante. Malla: ME 15x15 Ø 8-8 B 500 T. Grosor: 20 cm. Ancho: 2,00 m. Incluye formación de pendientes, vertido y acabado enlucido. Juntas de retracción de 5 mm de Grosor mediante corte con disco de diamante. Juntas perimetrales de dilatación de 1 cm de grosor, con panel de poliestireno expandido.	429,284	38,93	16.712,03
17.1.3.2	17.01.03.02	m	Suministro y colocación de bordillo formado por piezas prefabricadas de hormigón, de sección 14x20 cm y de 50 cm de longitud. Rejuntadas con mortero de cemento industrial M-5. Colocadas sobre base de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 20 cm de grosor. Incluye vertido, extendido y vibrado con acabado maestreado.	429,284	26,50	11.376,03
17.1.3.3	17.01.03.03	m	Suministro y colocación de rigola formada por piezas prefabricadas de hormigón de 8/10x25x50 cm. Rejuntadas con mortero de cemento industrial M-5. Colocadas sobre base de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 20 cm de grosor. Incluye vertido, extendido y vibrado con acabado maestreado.	429,284	25,75	11.054,06
17.2 CERRAMIENTO PARCELA						
17.2.1 VALLADO						

Presupuesto parcial nº 17 EXTERIORES

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
17.2.1.1	UVV010	m	Vallado de parcela formado por verja modular de acero laminado en caliente, de 2,00x1,50 m, acabado galvanizado en caliente con tratamiento de desengrase y fosfatado y posterior lacado al horno con poliéster ferrotexturado de color verde, compuesta por mallas con grapas de unión entre módulos, bastidor simple, con pletina de canto, y montantes de pletina empotrados directamente en muros de fábrica u hormigón. Incluso accesorios para la fijación de los módulos de la verja a los montantes. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el muro. Incluye: Replanteo. Preparación de los puntos de anclaje. Presentación de los tramos de verja. Aplomado y nivelación de los tramos. Fijación de los tramos mediante el anclaje de sus elementos. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida a ejes, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, a ejes, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	1.278,670	31,68	40.508,27
17.2.2 PUERTAS						
17.2.2.1	UVP020	Ud	Puerta cancela constituida por cercos de tubo de acero galvanizado y pintado de color verde RAL 6015 de 40x20x1,5 mm y 30x15x1,5 mm, bastidor de tubo de acero galvanizado y pintado de color verde RAL 6015 de 40x40x1,5 mm con pletina de 40x4 mm y por malla de simple torsión, de 40 mm de paso de malla y 2/3 mm de diámetro, acabado galvanizado y plastificado en color verde RAL 6015, fijada a los cercos y atirantada, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica. Incluso postes de refuerzo, hormigón HM-20/B/20/X0 para recibido de los postes y accesorios de fijación y montaje. Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles. Apertura de huecos en el terreno. Colocación de los postes. Vertido del hormigón. Montaje de la puerta. Fijación del bastidor sobre los postes. Colocación de los herrajes de cierre. Ajuste final de la hoja. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2,000	256,42	512,84
17.2.2.2	17.02.02.01	ud	Suministro y colocación de puerta corredera industrial, para acceso de vehículos, modelo a elegir por la propiedad. Longitud total: 8.000 mm. Altura: 2.000 mm. Formada por 2 hoja abatibles. Hoja formada por perfiles metálicos soldados. Guía inferior de rodadura empotrada en el pavimento. Ruedas por deslizamiento, provistas de almohadillas de engrase permanente, ensambladas en el zócalo y protegidas. Poste de tope y puente guía provisto de rodillos de teflón protegido, con ajuste lateral. Sistema de anclaje con placas base y esperas cimentadas. Mororización: apertura y cierre automáticos. Opciones de cierre con: cerradura metálica u orejitas para candado y asas. Recubrimiento anticorrosión: galvanizado y plastificado. Grosor mínimo: 100 micras. Incluye hormigonado de la guía y cimentación de palo de tope y puente guía. Riostra bajo guía de 40x40 cm armada con 3D12(s), 3D12(i) y eD8c/20cm. Incluye material de conexionado eléctrico, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre y accesorios.	2,000	7.587,32	15.174,64
17.2.3 SEÑALIZACIÓN						

Presupuesto parcial nº 17 EXTERIORES

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
17.2.3.1	17.02.03.01	ud	Señalización de plaza de aparcamiento para vehículo ligero, sobre pavimento. Medidas: 2,50 m x 5,00 m. Anchura de linea: 10 cm. Pintura reflectante de color blanco. Incluso p/p de premarcaje. Incluye número de aparcamiento.	8,000	50,45	403,60
17.2.3.2	17.02.03.02	ud	Símbolo silla de ruedas en plaza adaptada, sobre pavimento. Pintura reflectante de color blanco. Incluso p/p de premarcaje.	1,000	63,15	63,15
			Total presupuesto parcial nº 17 EXTERIORES :			**310.208,90**

Presupuesto parcial nº 18 AYUDAS Y VARIOS

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
18.1	HYA010	m²	Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación eléctrica formada por: puesta a tierra, red de equipotencialidad, caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores, derivaciones individuales y red de distribución interior, con un grado de complejidad alto, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos. Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones. Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	1.000,000	8,98	8.980,00
18.2	HYA010b	m²	Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de apliques y luminarias para iluminación, con un grado de complejidad alto, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos. Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones. Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	1.000,000	3,78	3.780,00
18.3	HYA010c	m²	Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de salubridad formada por: sistema de evacuación (bajantes interiores y exteriores de aguas pluviales y residuales, canalones, botes sifónicos, colectores suspendidos, sistemas de elevación, derivaciones individuales y cualquier otro elemento componente de la instalación), con un grado de complejidad alto, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos. Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Tapado de agujeros y huecos de paso de instalaciones. Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	1.000,000	5,84	5.840,00

Presupuesto parcial nº 18 AYUDAS Y VARIOS

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
18.4	IEP010	Ud	Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio compuesta por 80 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 10 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares de hormigón a conectar y 2 picas para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso, grapas abarcón, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Conexionado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexionado de las derivaciones. Conexión a masa de la red. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	585,15	585,15
18.5	XUX010	Ud	Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente. Criterio de valoración económica: El precio incluye el alquiler, construcción o adaptación de locales para este fin, el mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y la demolición o retirada final. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Pruebas y ensayos a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.	1,000	2.100,00	2.100,00
18.6	18.06	ud	Conjunto de medidas de seguridad y salud en la obra según normativa legal vigente y estudio de seguridad y salud de la obra. Incluye medios de protección personales y colectivos.	1,000	9.450,00	9.450,00
18.7	GCA010	m³	Clasificación y depósito en contenedor de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente clasificado según especificaciones de Proyecto.	12.000,000	2,63	31.560,00
			Total presupuesto parcial nº 18 AYUDAS Y VARIOS :			**62.295,15**

Presupuesto de ejecución material

	Importe (€)
1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO .	87.283,04
2 CIMENTACIÓN .	93.429,14
3 SANEAMIENTO .	65.496,22
4 ESTRUCTURA METÁLICA .	172.788,60
5 FACHADAS Y PARTICIONES .	314.114,92
6 CUBIERTA .	210.685,47
7 MURO CORTINA Y VENTANAS .	110.293,06
8 PUERTAS Y MUELLES .	72.205,72
9 PAVIMENTOS .	241.407,37
10 ACABADOS .	71.134,46
11 CERRAMIENTOS OBRA .	14.397,46
12 SANITARIOS Y GRIFERIA .	17.459,87
13 INSTALACIONES .	375.359,66
14 ELECTRICIDAD .	343.748,93
15 MAQUINARIA .	709.989,00
16 EQUIPAMIENTO .	201.059,35
17 EXTERIORES .	310.208,90
18 AYUDAS Y VARIOS .	62.295,15
Total .	3.473.356,32

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de TRES MILLONES CUATROCIENTOS SETENTA Y TRES MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS.

En Valladolid, a 10 de septiembre de 2025

Firmado: RAUL LOBO ANDRES

Alumno de Ingeniería de las Industrias Agrarias y alimentarias

4. PRESUPUESTO GENERAL Y RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTO

Resumen de presupuesto

Capítulo	Importe (€)
1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	
1.1 PREVIOS .	15.073,63
1.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS	
1.2.1 ZAPATAS .	2.969,63
1.2.2 VALLADO PERIMETRAL .	2.679,96
Total 1.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS .....:	5.649,59
1.3 NIVELACIÓN .	66.559,82
Total 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO .....:	**87.283,04**
2 CIMENTACIÓN	
2.2 ZAPATAS .	44.585,58
2.3 RIOSTRA VALLADO PERMETRAL .	46.264,76
Total 2 CIMENTACIÓN .....:	**93.429,14**
3 SANEAMIENTO	
3.1 AGUAS PLUVIALES CUBIERTA	
3.1.1 SUSPENDIDO .	8.232,67
3.1.2 BAJANTE .	4.511,39
3.1.3 ENTERRADO .	12.641,75
3.1.4 ARQUETAS .	9.619,30
3.1.5 DEPOSITOS .	5.153,42
Total 3.1 AGUAS PLUVIALES CUBIERTA .....:	40.158,53
3.2 AGUAS RESIDUALES	
3.2.1 RED INTERIOR SANITARIOS .	6.034,04
3.2.2 ENTERRADO .	4.814,90
3.2.3 ARQUETAS .	1.703,52
3.2.4 CONEXIONES .	8.681,17
Total 3.2 AGUAS RESIDUALES .....:	21.233,63
3.3 VENTILACIONES .	4.104,06
Total 3 SANEAMIENTO .....:	**65.496,22**
4 ESTRUCTURA METÁLICA	
4.1 ESTRUCTURA	
4.1.1 PILARES .	82.016,35
4.1.2 VIGAS .	55.095,90

Resumen de presupuesto

Capítulo	Importe (€)
4.1.3 CORREAS Y PERFILES .	32.055,39
Total 4.1 ESTRUCTURA .....:	169.167,64
4.2 CONEXIONES ESTRUCTURALES .	3.620,96
Total 4 ESTRUCTURA METÁLICA .....:	**172.788,60**
5 FACHADAS Y PARTICIONES	
5.1 DISTRIBUCIÓN PANEL	
5.1.1 VERTICAL .	175.698,45
5.1.2 TECHOS .	138.416,47
Total 5.1 DISTRIBUCIÓN PANEL .....:	314.114,92
Total 5 FACHADAS Y PARTICIONES .....:	**314.114,92**
6 CUBIERTA	
6.1 CUBIERTA SADWICH .	143.024,30
6.2 CANAL INTERIOR .	14.166,44
6.3 CANAL EXTERIOR .	8.478,20
6.4 REMATES Y PETOS .	13.920,96
6.5 SEGURIDAD .	7.720,23
6.6 AIREADORES ESTÁTICOS .	23.375,34
Total 6 CUBIERTA .....:	**210.685,47**
7 MURO CORTINA Y VENTANAS	
7.1 VENTANAS .	223,99
7.2 MURO CORTINA .	110.069,07
Total 7 MURO CORTINA Y VENTANAS .....:	**110.293,06**
8 PUERTAS Y MUELLES	
8.1 RÁPIDAS .	39.163,68
8.2 SERVICIO PIVOTANTE .	3.083,68
8.3 MUELLES .	13.582,38
8.4 PROTECCIONES PUERTAS	
8.4.1 RÁPIDAS .	5.384,88
8.4.2 SERVICIO PIVOTANTES .	10.316,16
8.4.3 MUELLES .	674,94
Total 8.4 PROTECCIONES PUERTAS .....:	16.375,98
Total 8 PUERTAS Y MUELLES .....:	**72.205,72**
9 PAVIMENTOS .	**241.407,37**
10 ACABADOS	

Resumen de presupuesto

Capítulo	Importe (€)
10.1 PAREDES ALICATADAS .	3.284,23
10.2 PAREDES ENLUCIDAS Y PINTADAS .	6.954,15
10.3 TRASDOSADOS Y MAMPARAS .	33.338,49
10.4 PAVIMENTOS .	16.080,37
10.5 FALSOS TECHOS .	11.477,22
Total 10 ACABADOS .....:	**71.134,46**
11 CERRAMIENTOS OBRA .	**14.397,46**
12 SANITARIOS Y GRIFERIA	
12.8 ASEO ADAPTADO .	1.103,20
12.9 PANELES RESINA POLIFENÓLICA .	5.991,06
Total 12 SANITARIOS Y GRIFERIA .....:	**17.459,87**
13 INSTALACIONES	
13.1 AGUA FRIA SANITARIA	
13.1.1 ACOMETIDA MUNICIPAL .	2.872,39
13.1.2 ALMACENAMIENTO .	23.287,21
13.1.3 DISTRIBUCIÓN .	8.356,46
Total 13.1 AGUA FRIA SANITARIA .....:	34.516,06
13.2 AGUA CALIENTE	
13.2.1 CIRCUITO 1 .	335,10
13.2.2 CIRCUITO 2 .	484,31
13.2.3 CIRCUITO 3 .	475,87
Total 13.2 AGUA CALIENTE .....:	13.171,82
13.3 AGUAS GRISES	
13.3.1 ALMACENAMIENTO .	19.955,52
13.3.2 DISTRIBUCIÓN .	4.015,93
Total 13.3 AGUAS GRISES .....:	23.971,45
13.4 AIRE COMPRIMIDO	
13.4.1 SALA DE MÁQUINAS .	24.938,58
13.4.2 DISTRIBUCIÓN .	4.086,91
Total 13.4 AIRE COMPRIMIDO .....:	29.025,49
13.5 SECADORES Y SOPLANTES .	274.674,84
Total 13 INSTALACIONES .....:	**375.359,66**
14 ELECTRICIDAD	
14.1 INSTALACION DE MEDIA TENSIÓN .	74.598,93
14.2 INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN	

Resumen de presupuesto

Capítulo	Importe (€)
14.2.1 CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN .	2.097,35
14.2.2 SUBCUADRO C1 .	9.667,76
14.2.3 SUBCUADRO C2 .	2.936,20
14.2.4 SUBCUADRO C3 .	6.101,58
14.2.5 SUBCUADRO C5 .	6.719,08
14.2.6 SUBCUADRO C6 .	14.517,08
14.2.7 SUBCUADRO C7 .	11.852,57
14.2.8 SUBCUADRO C8 .	3.433,81
14.2.9 SUBCUADRO C9 .	1.824,70
14.2.10 SUBCUADRO C10 .	2.167,67
14.2.11 SUBCUADRO C11 .	613,30
14.2.12 SUBCUADRO C12 .	588,21
14.2.13 SUBCUADRO C13 .	905,69
14.2.14 SUBCUADRO C14 .	1.608,96
14.2.15 SUBCUADRO C15 .	23.213,59
Total 14.2 INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN .....:	88.247,55
14.3 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BATERIA DE CONDENSADORES .	4.719,87
14.4 SUMINISTRO Y COLOCACIÓND E PARARRAYOS .	8.204,62
14.5 CANALIZACIÓN GENERAL CON BANDEJAS .	115.164,45
14.6 ALUMBRADO Y FUERZA .	52.813,51
Total 14 ELECTRICIDAD .....:	**343.748,93**
15 MAQUINARIA .	**709.989,00**
16 EQUIPAMIENTO	
16.1 VESTUARIOS .	89.530,94
16.2 HIGIENE INDUSTRIAL .	2.054,86
16.3 OFICINAS .	46.698,75
16.4 COMEDOR .	21.655,20
16.5 LABORATORIO .	11.919,60
16.6 ESTANTERIAS .	29.200,00
Total 16 EQUIPAMIENTO .....:	**201.059,35**
17 EXTERIORES	
17.1 PAVIMENTOS	
17.1.1 HORMIGON .	2.280,69
17.1.2 ASFALTO .	212.123,59

Resumen de presupuesto

Capítulo	Importe (€)
17.1.3 ACERAS .	39.142,12
Total 17.1 PAVIMENTOS .....:	253.546,40
17.2 CERRAMIENTO PARCELA	
17.2.1 VALLADO .	40.508,27
17.2.2 PUERTAS .	15.687,48
17.2.3 SEÑALIZACIÓN .	466,75
Total 17.2 CERRAMIENTO PARCELA .....:	56.662,50
Total 17 EXTERIORES .....:	**310.208,90**
18 AYUDAS Y VARIOS .	**62.295,15**
Presupuesto de ejecución material (PEM)	**3.473.356,32**
13% de gastos generales	451.536,32
6% de beneficio industrial	208.401,38
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	**4.133.294,02**
21% IVA	867.991,74
Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)	**5.001.285,76**

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de CINCO MILLONES MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

En Valladolid, a 10 de septiembre de 2025

Firmado: RAUL LOBO ANDRES

Alumno de Ingeniería de las Industrias Agrarias y alimentarias