



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Máster Ingeniería Agronómica

**Proyecto para la construcción de almacén
para la conservación de frutas y verduras e
implantación de un huerto en los
campamentos de refugiados saharauis
(Tindouf, Argelia)**

Alumno: Saleh Brahim Mohamed

**Tutor: Andrés Martínez de Azagra Paredes
Cotutor: José Luis Marcos Robles**

Septiembre de 2014

Copia para el tutor/a

ÍNDICE GENERAL

Documento 1. Memoria.

Anejos a la memoria:

Anejo I. Estudio de los condicionantes de medio físico.

Anejo II. Situación actual

Anejo III. Ficha urbanística

Anejo IV. Estudio de las alternativas.

Anejo V. Ingeniería del proceso

Anejo VI. Estudio geotécnico

Anejo VII. Implantación huerto

Anejo VIII. Ingeniería de las obras

Anejo IX. Instalaciones del edificio.

Anejo X. Estudio de Seguridad y Salud.

Anejo XI. Plan de control de calidad

Anejo XII. Programación y ejecución de las obras

Anejo XIII. Justificación del precio de las unidades

Anejo XIV. Normas de explotación y mantenimiento

Anejo XV. Estudio económico

Documento 2. Planos.

Documento 3. Pliego de Condiciones.

Documento 4. Mediciones.

Documento 5. Presupuesto.



DOCUMENTO 1

MEMORIA





ÍNDICE

1. OBJETO DEL PROYECTO	1
1.1 Naturaleza del proyecto	1
1.2. Localización	1
1.2.1. Emplazamiento	1
1.2.2. Situación	1
2. ANTECEDENTES	2
2.1. Motivación del proyecto	2
2.2. Dimensionamiento	2
2.3 Estudios previos	3
3. BASES DEL PROYECTO	4
3.1 Directrices del proyecto	4
3.1.1. Finalidad del proyecto	4
3.1.2 Condicionantes impuestos por el promotor	4
3.2 Condicionantes del proyecto	4
3.2.1 Condicionantes internos	4
3.2.2. Condicionantes externos	6
3.2.2.1. De infraestructura	6
3.3. Estudio de la situación actual	8
4. ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS	8
4.1 Identificación de las alternativas	8
4.2 Restricciones impuestas por los condicionantes	8
4.3 Evaluación de las alternativas	8
4.2 Elección de las alternativas a desarrollar	9
5. INGENIERÍA DEL PROCESO	9
5.1. Definición de las necesidades	9
5.1. Materias primas	9
5.3. Satisfacción de necesidades	10
6. INGENIERÍA DE LAS OBRAS	12
6.1 Movimiento de tierras	12
6.2 Cimentación y soleras	12
6.3 Estructura	12
6.4 Urbanización de la parcela	14



7.	INSTALACIONES	15
7.1	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	15
7.2	INSTALACIÓN FRIGORÍFICA	16
7.3	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANITARIA	17
7.4	VENTILACIÓN.....	17
6.	PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO	17
8.	RESUMEN TÉCNICO DE LA ACTUACIÓN: HUERTO.....	18
9.	NORMAS PARA LA EXPLOTACIÓN DEL PROYECTO	18
10.	PRESUPUESTO	19
11.	ESTUDIO ECONÓMICO	20



MEMORIA

1. OBJETO DEL PROYECTO

1.1 Naturaleza del proyecto

Este proyecto tiene por objeto la proyección de un complejo agroalimentario donde se desarrollarán dos actividades de distinta índole; por un lado se proyectarán las obras necesarias para garantizar la conservación óptima de fruta y verdura de importación y por otro lado, se habilitará una zona dedicada a la implantación experimental del cultivo del árbol de la moringa (*Moringa Oleífera*) Es un proyecto de cooperación cuyo promotor es un consorcio de ONGDs, como consecuencia no se concibe con el fin de tener un retorno económico, sino que suplir una necesidad determinada de una población necesitada.

1.2. Localización

1.2.1. Emplazamiento

La nueva construcción se ubicará en la Provincia de Tindouf (Argelia), concretamente en los Campamentos de Refugiados Saharauis, en su capital administrativa conocida por el nombre de Chahid El Hafed (Rabuni)

Las coordenadas geográficas de la finca se muestran en la tabla 1.

Coordenada	Valor
UTM	29 R 589290 3040389
MGRS	29RNL89294038
G M S.s	27 29 03.0 N, 08 05 46.2 O
G M.m	27 29.050 N, 08 05.769 O
G.g	27.484172, -8.096153

Tabla 1. Coordendas geográficas de la parcela

Los detalles de la localización se encuentran especificados en los planos 1 y 2 del Documento nº 2.

1.2.2. Situación

La finca se encuentra en las proximidades de la base de transporte construida en 2004 por la ONGD Asociación de Técnicos Sin Fronteras. (ATTSSF)

La situación y emplazamiento de la parcela pueden observarse en el Documento nº 2, Planos (Plano 2).



2. ANTECEDENTES

2.1. Motivación del proyecto

Por un lado, las instalaciones y construcciones objeto de diseño están destinadas a jugar un papel clave para garantizar la seguridad alimentaria de una población empobrecida. En la actualidad, la distribución de frutas y verduras por parte de organizaciones no gubernamentales se hace de una manera poco eficiente, donde se invierten grandes esfuerzos en que el producto llegue a los campamentos de refugiados y una vez allí, se desecha en los hogares debido a la degradación del alimento. El principal problema se encuentra en que las familias reciben grandes cantidades de fruta y/o verduras con poca frecuencia debido a la inexistencia de un sistema de almacenamiento intermedio. El diseño de un almacén frigorífico intenta suplir este déficit logístico, garantizando una distribución adecuada y un equilibrio cantidad/frecuencia.

Por otro lado, la puesta en marcha de la plantación experimental de Moringa pretende favorecer la autosuficiencia alimentaria, introduciendo este cultivo recomendado por la FAO.

Este proyecto ha sido promovido por un consorcio de organizaciones no gubernamentales, dentro del marco del programa de reparto de alimentos perecederos que ha venido desarrollándose los últimos años.

2.2. Dimensionamiento

En el anejo V se detalla el dimensionamiento de las superficies necesarias para el desarrollo de las actividades para las que se concibe este proyecto.

La totalidad del proyecto ocupará una superficie total de 7500 m², que se distribuye de la siguiente manera:

- Nave-almacén: 900 m²
- Huerto piloto: 2400 m²
- Báscula: 48 m²
- Caseta de riego: 20 m²
- Caseta de acometida: 9 m²
- Zona de maniobra y parking de camiones: 2400 m²

La superficie de la nave se ha determinado siguiendo la metodología de la distribución en planta, que plantea el dimensionamiento en función de las actividades a desarrollar en el interior del edificio. Esta nave albergará

- 5 cámaras frigoríficas cuya superficie se ha calculado en función de los palés que albergará cada una de ellas, con un margen del 10%.
- Una zona de oficinas y baños-vestuario
- Un cuarto de limpieza
- Sala de frío.

Finalizado el proyecto, el emplazamiento contará con las siguientes instalaciones:

- Edificaciones:
 - Nave



- Muros de cerramiento perimetral
- Caseta de riego
- Caseta de acometida
- Instalaciones
 - Electrificación
 - Frigorífica
 - Sanitaria y de fontanería
 - Riego

2.3 Estudios previos

Los estudios previos a la realización del proyecto y utilizados en el mismo son:

- Estudio climático mediante los datos meteorológicos de la estación meteorológica de Tindouf. (Ver anejo I).
- Se ha realizado un estudio del agua de riego, procedente del pozo que posee la parcela. El análisis ha sido extraído de un proyecto realizado con anterioridad a este (Ver anejo I).
- Estudio de la situación socioeconómica y alimentaria de la población refugiada. (Ver anejo II)
- Estudio de alternativas posibles del proceso productivo, comparando las diferentes posibilidades que ofrecen, eligiendo posteriormente el más idóneo según los condicionantes. (Ver anejo IV).
- Estudio de las características intrínsecas de las materias primas, el volumen de alimentos manejados en los últimos años y estimación de la superficie total (Anejo V)
- Estudio geotécnico del terreno. (Ver anejo VI)
- Planos de situación, localización y replanteo de la parcela. Documento 2. Planos.
- Consultas realizadas a las autoridades saharauis y ONGD que han desarrollado proyectos similares.



3. BASES DEL PROYECTO

3.1 Directrices del proyecto

3.1.1. Finalidad del proyecto

El presente proyecto posee un carácter cooperativo y se enmarca dentro de los programas de cooperación y desarrollo Norte-Sur. Por lo tanto, la finalidad primera del proyecto es facilitar los servicios que un consorcio de ONGDs ofrece a una población empobrecida.

Otra finalidad del proyecto es dotar a la población de un medio de vida, mediante el desarrollo de experiencias agrarias y la introducción de nuevas especies agrícolas adaptadas al medio.

3.1.2 Condicionantes impuestos por el promotor

El consorcio de ONGDs, como promotor principal impone los condicionantes que se muestra a continuación:

1. La construcción del almacén será destinada exclusivamente al almacenamiento de los alimentos perecederos del programa de reparto de estos productos. Además dicho almacén deberá garantizar la conservación de los productos, desarrollar controles de calidad en la recepción de materias primos y ser centro de operaciones y logística del consorcio.
2. El emplazamiento de la explotación está acordado por el consorcio con las autoridades saharauis y deberá ser en el centro administrativo de los campamentos de refugiados (Rabuni) para garantizar el suministro eléctrico, de agua y seguridad.
3. El almacén deberá contar con una instalación frigorífica capaz de garantizar la vida útil de los productos durante el periodo previo a su reparto.
4. Las instalaciones contarán con un al menos dos trabajadores, que se encarguen del mantenimiento las instalaciones así como de la gestión de stocks, control de calidad y limpieza de las instalaciones.
5. Las instalaciones deberán contar con un muro perimetral que evite la entrada cualquier persona ajena.
6. Se deberá disponer de una báscula, con el fin de controlar las cantidades de materias primas recibidas.

3.2 Condicionantes del proyecto

3.2.1 Condicionantes internos.

3.2.1.1. Condicionantes del medio físico.

A continuación se muestran los condicionantes del medio más relevantes para el desarrollo del proyecto.



CLIMA

El clima de la zona se caracteriza por temperaturas cálidas y alta irregularidad de las precipitaciones.

El estudio más detallado de los condicionantes impuestos por el clima se puede ver en el anejo I.

Los datos de situación del observatorio meteorológico de Tindouf son los siguientes:

Coordenada	Valor
UTM	29 R 582264 3064785
MGRS	29RNL82266478
G M S.s	27 42 17.4 N, 08 09 56.2 O
G M.m	27 42.290 N, 08 09.937 O
G.g	27.704835, -8.165609

Tabla 2. Coordendas geográficas de la EM de Tindouf

Se han evaluado los datos mensuales de una serie de 14 años (del año 1999 al año 2013)

Observaciones térmicas.

La temperatura media anual en la zona es de 25°C.

Los meses más fríos en la ubicación del proyecto son Enero, Febrero y Diciembre con temperaturas medias de 13,40°C, 16,04°C y 15,03°C respectivamente.

Los meses más cálidos con sus temperaturas medias son Junio (30,96°C), Julio (35,81°C) y Agosto (35,07°C). Las temperaturas máximas alcanzadas se dan en Julio (44,22 °C) y Agosto (43,11 °C)

Observaciones pluviométricas.

La precipitación media anual es de 4,89 mm. Estas escasas precipitaciones de la zona se concentran en el otoño y el invierno, principalmente en los meses de octubre y febrero.

AGUA



Para el riego del cultivo se cuenta con agua del pozo ubicado en las cercanías de las instalaciones. El agua extraída se clasifica como un agua C4S3 de salinidad alta con un alto contenido en sodio. Se considera un agua no apta para su uso en el riego de las plantas. Sin embargo, se recomienda el cultivo de especies resistentes a la salinidad y a la presencia de Sodio y Cloruros, así como la utilización de riego localizado de alta frecuencia (goteo) para mantener continuamente un nivel alto de humedad en el suelo que facilite la absorción del agua por las plantas en el ambiente salino existente, así como dar riegos de lavado por inundación o aspersión al final de la campaña

Ver anejo I. Estudio de los condicionantes del medio físico.

SUELO

La zona se caracteriza por una topografía muy poco accidentada. Está formada por amplias llanuras de desierto rocoso llamadas Hamadas.

El suelo de la parcela es problemático para la transformación en regadío, tanto desde el punto de vista físico (baja capacidad de retención de agua) como químico (salinidad y sodicidad). Como ventaja frente a estas condiciones, posee una textura gruesa que será favorable para evitar la acción negativa del Sodio.

3.2.1.2. Condicionantes jurídicos

Las parcelas de la explotación donde se va a ubicar el proyecto se encuentran en el término municipal (Wilaya) de Tindouf (Argelia) y no poseen ninguna protección especial.

Se trata de un suelo de uso indefinido donde se permite la construcción de edificios e instalaciones destinados a la administración y suministro de los campamentos de refugiados saharauis.

En condiciones normales se aplicaría la normativa de uso y ocupación del suelo argelina. Sin embargo, en este caso, el proyecto está exento del cumplimiento de dicha normativa, ya que se localiza en una zona que el gobierno de Argelia ha cedido, de forma temporal, al gobierno saharauí.

3.2.2. Condicionantes externos

3.2.2.1. De infraestructura

Comunicaciones

Tal y como se observa en la imagen de satélite que se muestra a continuación, la finca se localiza a 275 metros de la carretera que une Rabouni con Tindouf. Por cuestiones de seguridad el almacén se localizará a cierta distancia de la carretera y se ubicará en las cercanías de la gendarmería.



Ilustración 1. Emplazamiento de la finca.

Para una mayor comprensión ver el documento nº 2. Planos.

Abastecimiento de agua

El suministro de agua para riego se extraerá de un pozo que se localiza en las cercanías de la finca. Sin embargo el agua potable será suministrada con camión cisterna, que abastecerá al almacén mediante el llenado de un tanque de 5000 litros de capacidad.

Electrificación

Existe un transformador conectado a una línea de distribución de media tensión a escasa distancia de la finca, de donde se puede obtener la energía eléctrica necesaria para cubrir las exigencias de la explotación. Dicho transformador actualmente abastece a la gendarmería y a la base de transporte. Además la nave se dotará de una instalación solar auxiliar mediante la instalación de paneles solares en el techo de la nave.

3.2.2.2 Institucionales y legales

En condiciones normales se aplicaría la normativa de uso y ocupación del suelo argelina. Sin embargo, en este caso, el proyecto está exento del cumplimiento de dicha normativa, ya que se localiza en una zona que el gobierno de Argelia ha cedido, de forma temporal, al gobierno saharauí.

3.2.2.3 Condicionantes económicos

La presente actuación se enmarca dentro de los llamados proyectos de cooperación norte-sur, por lo tanto, el promotor llevará a cabo todas las actividades sin ánimo de lucro. El proyecto será subvencionado con fondos de las ONGDs destinados a la cooperación al desarrollo.

3.2.2.4 Condicionantes de mano de obra

La mano de obra durante la fase de ejecución del proyecto supondrá un reto para los promotores, puesto que las tareas de dirección de obra y los trabajos específicos de la estructura requieren de mano obra cualificada. Para solucionar dicho problema el consorcio de ONGD deberá solicitar los servicios o bien de la



empresa suministradora o de la ONGD "Asociación de Técnicos S.F", la cual, cuenta con una amplia experiencia en la ejecución de obras en la zona.

Existe un amplio mercado de la mano de obra para las tareas a desarrollar durante la vida útil del proyecto.

3.2.2.5 Servicios

Debido a la situación de temporalidad en la que se encuentran los campamentos, se carece de servicios como fijos como tal. Sin embargo, se cuenta con el reparto de agua potable y la recogida de basura.

La evacuación de aguas residuales se realiza mediante fosas sépticas que se deben señalar correctamente.

3.3. Estudio de la situación actual

Como ya se ha comentado, la nueva construcción se ubicará en la Wilaya de Chahid El Hafed (Rabuni). La parcela donde se va a ubicar el proyecto no está delimitada y carece de instalaciones en la actualidad.

4. ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS

El estudio detallado de todas las alternativas planteadas, así como los objetivos de proyecto, se realizará en el Anejo IV. Estudio de alternativas.

4.1 Identificación de las alternativas

Las alternativas que se van a evaluar en el proyecto son las siguientes:

- Alternativas del proceso logístico
- Muelle carga-descarga.
- Alternativas de edificación
- Especie botánica
- Alternativas de riego
- Alternativas de refrigeración

4.2 Restricciones impuestas por los condicionantes

El consorcio promotor del proyecto impone las siguientes que la recepción de producto sólo se realice una vez al mes y en grandes cantidades, la localización exacta del proyecto y la logística del reparto de alimentos.

Las condiciones sociales imponen la necesidad de racionalizar la distribución de los alimentos perecederos.

Las condiciones ambientales imponen la necesidad de construir una instalación estanca que garantice la estanqueidad frente a las inclemencias del tiempo.

4.3 Evaluación de las alternativas

Para realizar este estudio se utiliza la técnica del análisis multicriterio donde la alternativa seleccionada está en función del conjunto de alternativas que se generan. El estudio detallado de todas las alternativas, así como los objetivos de proyecto, se encuentra en el Anejo IV. Estudio de alternativas.



4.2 Elección de las alternativas a desarrollar

De las alternativas planteadas en la fase de concepción del proyecto, se desarrollarán las siguientes la fase de ejecución:

- Alternativas del proceso logístico: con el fin de optimizar las instalaciones, se establece que el 50% de la materia prima se distribuirá de manera directa, sin que sea necesario su almacenamiento refrigerado.
- Muelle de carga: la solución escogida consiste en la disposición de mesa elevadora portátil frente a la construcción de un muelle de carga.
- Alternativas de edificación: se empleará estructura de acero frente al hormigón. La razón de mayor peso es la disponibilidad del hacer en el mercado y la oportunidad que ofrece para estructuras prefabricadas.
- Alternativas de refrigeración: se instalarán cámaras frigoríficas frente la refrigeración de la totalidad de la nave debido al ahorro energético y a la variabilidad de los productos a almacenar.
- Especie botánica: se cultivará experimentalmente *Moringa oleifera* frente al huerto convencional. Este cultivo podría adaptarse mejor a las condiciones edafoclimáticas y al agua de riego.
- Alternativas de riego: con la finalidad de optimizar el uso del agua en una zona con gran escasez, se empleará riego localizado, frente a los sistemas de riego convencionales.

5. INGENIERÍA DEL PROCESO

5.1. Definición de las necesidades

5.1. Materias primas

El almacén está proyectado para garantizar la vida útil de frutas de pepita (manzana royal gala y pera williams), patatas (*Solanum tuberosum*), cebollas (*Allium cepa*), zanahorias (*Daucus carota*) y dátiles (*Phoenix dactylifera*). El proceso que seguirá la materia prima será el siguiente:



La nave tendrá la capacidad para la recepción, el almacenamiento y la expedición de manera simultánea de 218500 kg de patatas, 146165 kg de cebolla, 72680 kg de pera, 144900 kg de zanahorias, 145496 kg de manzanas y 144983 kg de dátiles. De estas cantidades, sólo el 50% será almacenado bajo refrigeración, el resto se despaletizará y se expedirá en el acto. Por lo tanto, la zona refrigerada de la nave tendrá la capacidad para almacenar un total de 436362 kilogramos de fruta y verdura, lo que supondrá un total de 363 palés mensuales.



5.1. Maquinaria

Para el desarrollo de las actividades previstas se requerirá la maquinaria siguiente:

- Mesa elevadora para carga y descarga
- Transpaleta
- Carretilla elevadora

5.2. Mano de obra

- Personal fijo: Dos trabajadores.
- Personal eventual oscilará entre uno y dos dependiendo de las necesidades en determinadas épocas del año.

5.3. Satisfacción de necesidades

Para la satisfacción de las necesidades de cada una de las operaciones, se ha seguido la metodología de la distribución en planta para determinar las superficies necesarias por actividad.

Las superficies útiles de cada estancia se reflejan en la siguiente tabla:

Zona	Local	Superficie mínima (m ²)	Superficie real (m ²)
Recepción-Expedición	Todas	126,75	128,80
Refrigeración	Patatas	142	
	Cebollas	98	
	Zanahorias	98	
	Pera y manzana	177	
	Dátiles	72	
	total	588,08	588,08
Limpieza		3,5	7,59
Oficina- laboratorio		19,92	20,00
Aseos	Aseos-Vestuarios	7,2	16,50
Sala de máquinas		12	12,54
Pasillo cámaras			53,95
Pasilla oficina			7,50
TOTAL			834,96

Tabla 3. Capacidad del almacén frigorífico

La solución adoptada para la distribución en planta, es una nave de planta cuadrada, de dimensiones 30 x 30 m. La nave contará con un pasillo central que dará acceso a las cámaras frigoríficas. En la parte delantera de la nave se situarán las oficinas y aseos y vestuarios para el personal.

La organización de todas las dependencias sigue un orden racional de acuerdo con el proceso productivo, reduciendo en lo posible los movimientos innecesarios de personal y producto.



5.4. Programación de actividades

La programación mensual de las actividades se distribuirá de la siguiente manera:

- Primera semana del mes: recepción y expedición inmediata del 50 % del producto y almacenamiento del 50% restante.
- Segunda semana: Sin actividad
- Tercera semana: Reparto del 50 % restante de producto
- Cuarta semana: Limpieza.



6. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

6.1 Movimiento de tierras

Debido a las características geomorfológicas de la zona, la parcela se encuentra prácticamente nivelada, por lo que no será necesaria nivelación del terreno.

6.2 Cimentación y soleras

Como consecuencia de la granulometría del suelo (arena suelta), la cimentación se proyecta mediante una losa continua de cimentación aligerada con huecos centrales y delimitada por vigas de cimentación. La losa se asemeja a una zapata corrida continua de 3 metros de ancho y 0,60 metros de profundidad. Estará construida por hormigón B-25/B/30/Ila.

Los pilares se unen a la cimentación mediante placas de anclaje en acero S275JR, y ancladas mediante pernos de acero B500S, según se describe en los planos de cimentación.

Las placas de anclaje de la estructura a la cimentación serán de las siguientes dimensiones y contarán con los pernos que se indican

Descripción				
Referencia	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
(Placa tipo 1)	Ancho X: 250 mm Ancho Y: 250 mm Espesor: 9 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø10 mm L=15 cm Patilla a 90 grados
(Placa tipo 2)	Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 12 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø16 mm L=20 cm Patilla a 90 grados

Tabla 4. Características placas de anclaje

6.3 Estructura

La estructura se resuelve mediante una nave con dos pórticos adosados, ambos a dos aguas.

La nave cuenta con unas dimensiones de 30 m de ancho y 30 m de largo y una altura de cumbrera de 6 metros y un total de 7 pórticos adosados con una altura de pilar de 5 m (ver planos de la estructura).

La estructura consta de correas, pilares y vigas. A continuación se muestran los materiales seleccionados para cada uno de los elementos de la estructura:

- Correas laterales: Series de perfiles conformados de acero en U: (S-235)
- Correas en cubierta: Series de perfiles conformados de acero en Z: ZF (S-235)
- Vigas: series de perfiles laminados de acero IPE (S-275)
- Pilares: Perfiles laminados de acero HEB (S-275)

La estructura se estabiliza longitudinalmente con un entramado lateral de perfiles de compresión formados por vigas HEA100, que atan los pilares en sus cabezas.



CUBIERTA Y CERRAMIENTO LATERAL

La nave estará dotada de un muro perimetral de 2 metros de altura de bloques de hormigón. Dicho muro se encajará entre los pilares metálicos en el alzado. Dicho muro permitirá el anclaje de las instalaciones y absorbe la erosión de los vientos cargados de arena a ras de suelo.

Para los cerramientos de fachada (desde los 2 hasta los 5 m de altura) y la cubierta, se utilizará panel tipo sándwich de 30 mm de espesor prefabricado con el fin de proteger y aislar la nave de las altas temperaturas del exterior.

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: ZF-160x2.5	Límite flecha: L / 300
Separación: 1.40 m	Número de vanos: Tres vanos
Tipo de Acero: S235	Tipo de fijación: Fijación rígida

Tabla 5. Características correas de cubierta

Datos de correas laterales	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: UF-120x4	Límite flecha: L / 300
Separación: 1.50 m	Número de vanos: Tres vanos
Tipo de Acero: S235	Tipo de fijación: Fijación rígida

Tabla 6. Características correas laterales

PÓRTICOS

Los perfiles obtenidos de este pórtico se detallan a continuación:

- Los pilares son de perfil tipo HEB-200 en los pórticos centrales y HEB-140 en esquinas de pórticos hastiales.
- Las vigas de la nave son de tipo IPE-300 con acarteladas en sus extremos.

Las características del acero que se empleará se muestran a continuación:

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f _y (MPa)	α _t (m/m°C)	γ (kN/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
<p>Notación:</p> <p>E: Módulo de elasticidad</p> <p>ν: Módulo de Poisson</p> <p>G: Módulo de cortadura</p> <p>f_y: Límite elástico</p> <p>α_t: Coeficiente de dilatación</p> <p>γ: Peso específico</p>							



6.4 Urbanización de la parcela

El cerramiento de la parcela se realizará mediante un muro perimetral de adobe de 2 m de altura, con pilastras de adobe dispuestos cada 5 metros. La base del muro penetrará en el terreno 15 cm, lo que garantizará su estabilidad. Los muros irán con un revoco a base de una mezcla de cemento y áridos (grava), que protege contra el viento y la lluvia.

Las casetas de riego (20 m²) y de acometida (9 m²) se construirán con muros estructurales de adobe enfoscado de 2,30 m de altura, cubierta de panel sándwich apoyada en vigueta de madera rectangular de 20 cm de canto y 5 cm de ancho. No requerirán de cimentación.

Además el conjunto de la báscula irá instalado en un foso con una profundidad de 50 cm. La báscula ocupa una superficie de 48 m² (3 x 16 m). la instalación y cálculo de foso de báscula no es objeto de este proyecto.



7. INSTALACIONES

7.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

Habrán dos líneas independientes de alimentación de las instalaciones. La primera procede de un transformador ya instalado con toma directa desde línea área de alta tensión y se destinará a cubrir las necesidades del equipo de frío. La segunda procede de paneles fotovoltaicos que se instalarán en el techo y será proyectada para cubrir el resto de necesidades (Subinstalación 1).

En la caseta de acometida se encontrarán los reguladores, baterías e inversores de corriente (Subinstalación 2). Desde inversor parten dos derivaciones individuales a cada una de las zonas de trabajo (huerto y nave). La derivación de la nave contará con un cuadro eléctrico. Todo lo anterior queda reflejado en el esquema unifilar en la sección de planos.

Subinstalación 1

La instalación consta de un cuadro general de distribución, con una protección general y protecciones en los circuitos derivados. Su composición queda reflejada en el esquema unifilar correspondiente, en el documento de planos contando, al menos, con los siguientes dispositivos de protección:

- Un interruptor automático magnetotérmico general y para la protección
- contra sobrecargas.
 - Interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos.
 - Interruptores automáticos magnetotérmicos para la protección de los
- circuitos derivados.

Cuenta con una potencia instalada de 49,22 kW.

Subinstalación 1

Procede de 48 módulos solares instalados en el tejado de la nave frigorífica. La instalación solar consta de:

- 48 módulos solares
- 4 reguladores de corriente
- 1 inversor de CC a CA
- 1 batería de 24 elementos de 48 V.

La instalación consta de un cuadro general de distribución, con una protección general y protecciones en los circuitos derivados. Su composición queda reflejada en el esquema unifilar correspondiente, en el documento de planos contando, al menos, con los siguientes dispositivos de protección:



- Un interruptor automático magnetotérmico general y para la protección contra sobrecargas.
- Interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos.
- Interruptores automáticos magnetotérmicos para la protección de los
- circuitos derivados.

Tiene una potencia instalada de 17,72 kW.

7.2 INSTALACIÓN FRIGORÍFICA

El cálculo de los espesores de aislamiento, las necesidades de frío de la industria, así como la elección de la central frigorífica que será necesaria instalar; se encuentra detallado en el anejo VI. Se utilizarán paneles frigoríficos autoportantes. Los espesores de aislante que se dispondrán son los descritos en el anejo citado más arriba.

CARGA FRIGORÍFICA TOTAL

La carga total se calcula como la suma de cada una de las cargas térmicas calculadas. En este cuadro se puede ver cada una de estas cargas, su valor en cada cámara y el total del sumatorio. La carga térmica que se deberá eliminar en la totalidad de la instalación es la suma de todas las cargas térmicas producidas en cada una de las cámaras multiplicado por el factor de seguridad (1,10).

Cargas	Patata	Fruta	Zanahoria	Cebolla	Dátiles
Transmisión (kcal/h)	219,08	1089,47	825,08	311,17	42,18
Producto (kcal/h)	16702	2088	6551	8682	9124
Renovación de aire (Kcal/h)	213,93	392,57	189,70	116,47	85,82
Otras (kcal/h)	225,90	431,96	260,19	173,20	99,56
Total (kcal/h)	17360,61	4001,80	7825,65	9283,04	9351,81
Total (kw)	20,16	4,65	9,09	10,78	10,86

Tabla 7. Cargas frigoríficas.

Carga total (kcal/h)	Carga mayorada (kcal/h)
47822,91	52605,20
Carga total (kW)	Carga mayorada (kW)
55,53	61,08

Tabla 8. Cargas frigoríficas.

CENTRAL FRIGORÍFICA ELEGIDA

La instalación constará de:

- El equipo frigorífico que se instalará en el almacén será una central frigorífica de 1 compresor de tornillo; evaporadores multitubulares de expansión directa, y condensadores evaporativos.

La central frigorífica estará compuesta por:



- Compresor de tornillo de doble rotor, abierto, con inyección de aceite, formados básicamente por dos rotores asimétricos de 4+6 lóbulos de acero forjado y mecanizado de alta precisión.
- Condensador de 8 ventiladores
- Evaporadores:
 - Cámara de patatas: 4 evaporadores
 - Cámara de frutas: 2 evaporadores
 - Cámara de dátiles: 3 evaporadores
 - Cámara de zanahorias: 2 evaporadores
 - Cámara de cebollas: 3 evaporadores
- Incluirá red de tuberías del circuito y valvulería necesaria.
- Cámara frigoríficas de paneles auto portantes.

7.3 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANITARIA

Para satisfacer las necesidades de agua en la nave (un inodoro, una ducha, un lavabo y dos bocas de limpieza), se dispondrá de un depósito de 5000 litros de volumen. Se incorpora un grupo de presión constituido por una bomba eléctrica de 0,75 CV y un regulador de presión. Todas las tuberías serán de acero galvanizado, siendo las uniones roscadas. La velocidad del agua no debe sobrepasar en ningún caso los 2 m/s. La red irá anclada a la pared de bloques de hormigón de cerramiento a una altura de 1 m para permitir la detección de fugas y evitar daños de humedad en la cimentación y constará de 9 tomas de agua (5 grifos de limpieza y 3 tomas de baño)

No se dispondrá de una red de evacuación de aguas de lluvia, ya que las precipitaciones son casi inexistentes en la zona.

El agua de limpieza de la nave se evacuará mediante sumideros que vierten en ramales de 50 mm de PVC. Éstos últimos vierten en un único colector de 110 mm de diámetro. Las uniones se realizan mediante arquetas registrables. Ésta vierte a una arqueta sifónica que evacúa el agua hacia la fosa séptica

El agua de los lavabos y duchas se evacuará mediante tuberías de PVC de 32 mm de diámetro hacia el sifón, que vierte en la saliente del inodoro de 110 mm.

7.4 VENTILACIÓN

La ventilación se resolverá mediante la instalación de un único Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio y motor para alimentación monofásica.

6. PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

Para llevar a cabo las obras se realizará una programación de la ejecución y puesta en marcha de proyecto. La ejecución comprende la construcción de la nave, la urbanización de la parcela y la instalación de riego. Se establece un



orden de ejecución y duración de cada uno de los trabajos, con el fin de conocer la fecha prevista para el comienzo de los trabajos, así como su finalización.

Se estima que la duración de la actuación será de 141 días, lo que supone el comienzo en octubre de 2014 y finalización en febrero de 2015.

En el anejo XII. Programa de ejecución, se especifica la duración de cada una de estas actividades.

8. RESUMEN TÉCNICO DE LA ACTUACIÓN: HUERTO

A Continuación se muestra el resumen técnico del diseño del huerto piloto de *Moringa Oleifera*. Para más detalles, consultar el anejo 7. Implantación de huerto piloto.

Riego	Riego por goteo (LOCALIZADO)
Dosis de riego :	Dosis: 4,63 l/planta/día.
Intervalo:	2 riegos diarios.
Duración de cada riego:	35 minutos.
Origen del agua	Pozo subterráneo (-38,87m)
Tuberías	Impulsión: Hierro fundido Ø60, 6atm
1 Principal: PVC Ø 40, 6atm	
20 Laterales: PEBD Ø10	
3 Terciarias: PEAD Ø 30	
Distancia entre emisores de riego	0,5 m
Bomba	Centrífuga sumergible de 2,2 kW, con Válvula Antirretorno. Datos de diseño: H=73,36 m y Q=4,8 L/h
Cabezal de riego	Con 2 filtros de arena de dimensiones
Tipo de suelo	Arenoso
Diseño parcela	15 zonas o bloques de 40 m ²
Siembra	Bandeja: 1760 celdas con 3520 semillas en semillero sombreado al 50%
Marco de plantación	0,5 x 1 (m)

9. NORMAS PARA LA EXPLOTACIÓN DEL PROYECTO

Se redacta el anejo XIV. Normas explotación y mantenimiento con el fin de garantizar la perdurabilidad de las instalaciones en un ambiente de extremas condiciones climáticas. Este manual pretende ser un documento que facilite el correcto uso y el adecuado mantenimiento del edificio, con el objeto de mantener a lo largo del tiempo las características funcionales y estéticas inherentes al edificio proyectado



10. PRESUPUESTO

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SEISCIENTOS DOCE MIL CAURENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

Resumen de presupuesto			
Proyecto: PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN PARA LA CONSERVACIÓN DE FRUTAS Y VERDURAS E IMPLANTACIÓN DE UN HUERTO EN LOS CAMPAMENTOS DE REFUGIADOS SAHARAUIS (TINDOUF, ARGELIA)			
Capítulo		Importe	%
Capítulo 1 Actuaciones previas.		53.514,98	13,29
Capítulo 2 Acondicionamiento del terreno.		42.050,32	10,44
Capítulo 3 Cimentaciones.		50.117,84	12,44
Capítulo 4 Estructuras.		65.236,49	16,20
Capítulo 5 Fachadas.		33.823,84	8,40
Capítulo 6 Particiones.		2.071,04	0,51
Capítulo 7 Instalaciones.		16.983,34	4,22
Capítulo 8 Cubiertas.		48.493,84	12,04
Capítulo 9 Señalización y equipamiento.		200,55	0,05
Capítulo 10 Control de calidad y ensayos.		2.033,16	0,50
Capítulo 11 Seguridad y salud.		1.514,62	0,38
Capítulo 12 Otras instalaciones.		86.748,79	21,54
Presupuesto de ejecución material .		402.788,81	100,01
16 % de gastos generales.		64.446,21	
6% de beneficio industrial.		24.167,33	
Suma .		491.402,35	
17%TVA.		83.538,40	
Presupuesto de ejecución por contrata .		574.940,75	
Honorarios de Ingeniero Agronomo			
Proyecto	0.00% sobre PEM .		0,00
TVA	17% sobre honorarios de Proyecto .		0,00
Total honorarios de Proyecto .			0,00
Honorarios de Director de obra			
Dirección de obra	8.00% sobre PEM .		32.223,10
TVA	17% sobre honorarios de Dirección de obra .		5.477,93
Total honorarios de Director de obra			37.701,03
Total honorarios .			37.701,03
Total presupuesto general .			612.641,78
Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SEISCIENTOS DOCE MIL CAURENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS			

Tabla 9. Resumen de presupuesto

En el Documento nº 5. Presupuesto, se detalla con más claridad el presupuesto de cada una de las partidas del proyecto.



11. ESTUDIO ECONÓMICO

En el anejo 15. Estudio económica se realiza un análisis exhaustivo de los aspectos económicos y financieros del proyecto.

Para el estudio de los costes se toma la hipótesis de que la inversión se llevara a cabo con un préstamo ofrecido por una entidad financiera del 100% del presupuesto de inversiones. Este préstamo se eleva a un importe de 612.641,78 €, el interés será del 8 % con un plazo de amortización de 10 años.

La viabilidad financiera del proyecto se determina con el criterio del VAN, que se obtiene un valor de 68.061,36€. Por tanto, el proyecto es económicamente rentable, ya que el VAN es positivo.

El criterio para realizar la inversión si utilizamos este método es que serán ejecutables aquellas inversiones cuyo TIR sea superior al del tipo de interés efectivo de la financiación utilizada. Otros autores mantienen que debe ser superior al del tipo medio de rentabilidad de los mercados, Debe descartarse esta última acepción puesto que este es un proyecto sin ánimo de lucro. Aún así el TIR obtenido es de 0,1134 o de 11,34 %.

El plazo de retorno de la inversión de 8 años y 7 meses. Por último se lleva a cabo un análisis de sensibilidad asumiendo distintas hipótesis.

Palencia, septiembre de 2014

Alumno de la titulación de Máster en
Ingeniería Agronómica



MEMORIA

Anejo I: CONDICIONANTES DEL MEDIO FÍSICO



ÍNDICE

1. ESTUDIO CLIMATOLÓGICO	1
1.1 INTRODUCCIÓN	1
1.2 OBSERVACIONES TERMOPLUVIOMÉTRICAS	1
2. RECURSOS NATURALES	4
2.1 AGUA.....	4
2.1.1 Contenido total de sales.....	5
2.1.2 pH.....	5
2.1.3 Relación de absorción de Sodio (S.A.R. o R.A.S.).....	5
2.1.3 Carbonato sódico residual (C.S.R.).....	6
2.1.4 Índice del grado de dureza.....	6
2.1.5 Normas combinadas: Riverside.....	7
2.1.6 Conclusiones generales	7
2.2 SUELOS	7
2.2.1 Análisis de suelo	8
2.2.2 Interpretación del análisis del suelo	8
2.2.3 Conclusiones generales	9



Índice de tablas y figuras

Tabla 1 Cuadro resumen de temperaturas de la estación meteorológica de Tindouf (1999-2013).....	2
Tabla 2. Datos de sondeo	4
Tabla 3. Resultados de los análisis del agua del pozo.....	5
Tabla 4. Resultados analíticos del suelo	8
Ilustración 1. Coordenadas de la estación meteorológica de Tindouf. Altitud: 443 m	1
Ilustración 2. Distribución de la temperatura media mensual (°C)	2
Ilustración 3. Diagrama ombrotérmico de Gausson	2



1. ESTUDIO CLIMATOLÓGICO

1.1 INTRODUCCIÓN

Las clasificaciones climáticas mundiales de Martonne (1964) y Viers (1968), incluyen la zona de estudio entre el clima de tipo sirio y de tipo sahariano, mientras Strahler y Strahler (1989) lo clasifican como desértico. Todos ellos coinciden en que este tipo de clima se caracteriza por temperaturas cálidas y alta irregularidad de las precipitaciones. El clima sahariano pertenece al verdadero desierto, con precipitaciones muy escasas e irregulares. En la zona norte del desierto del Sahara, las lluvias, cuando existen, se concentran en los meses de invierno. El clima sirio afecta a los bordes templados de los desiertos subtropicales. Es la degeneración desértica de los climas mediterráneos con lluvias invernales y estepas de herbáceas o semileñosas (Viers, 1976). La casi inexistente vegetación en la zona y las escasísimas lluvias denotan que el clima de la zona se aproxima más al tipo sahariano.

1.2 OBSERVACIONES TERMOPLUVIOMÉTRICAS

Para definir con más detalle las características climáticas de la zona se han utilizado los datos correspondientes a la estación meteorológica de Tindouf. Los datos de situación del observatorio meteorológico de Tindouf son los siguientes:

Coordenada	Valor
UTM	29 R 582264 3064785
MGRS	29RNL82266478
G M S.s	27 42 17.4 N, 08 09 56.2 O
G M.m	27 42.290 N, 08 09.937 O
G.g	27.704835, -8.165609

Ilustración 1. Coordenadas de la estación meteorológica de Tindouf. Altitud: 443 m

Se han evaluado los datos mensuales de una serie de 14 años (del año 1999 al año 2013). Los datos principales se resumen en la Tabla 1, donde se representan los valores medios mensuales de los siguientes parámetros:

- T= Temperaturas medias mensuales y media anual en °C
- P = Precipitación total mensual y anual en mm
- v = Velocidad media mensual del viento en m/s



	Ene	Feb	Mar	Abr	Ma	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
T	13,40	16,04	20,47	23,17	26,08	30,96	35,81	35,07	30,21	25,02	19,48	15,03	25,06
TM	21,07	23,77	28,27	31,26	34,59	39,83	44,22	43,11	38,09	32,53	27,03	22,48	33,07
Tm	6,56	8,72	12,72	15,04	17,07	21,63	26,92	26,77	22,72	17,93	12,55	8,55	17,15
H	41,79	37,43	32,51	30,67	29,53	25,43	18,63	20,60	29,91	36,69	39,93	45,42	31,19
V	16,39	18,71	20,28	23,54	24,67	23,39	19,87	19,59	21,84	16,63	16,53	15,29	20,13
VM	28,87	32,81	34,46	38,47	39,36	36,78	34,51	34,95	35,57	30,16	29,27	27,01	34,11
PP	1,91	10,30	4,42	2,54	2,90	0,81	0,91	3,71	11,51	9,52	5,20	4,64	4,89

Tabla 1 Cuadro resumen de temperaturas de la estación meteorológica de Tindouf (1999-2013)

A continuación se incluye un gráfico que hace más visual algunos datos, como la evolución de la temperatura media a lo largo del año mediante las medias mensuales.

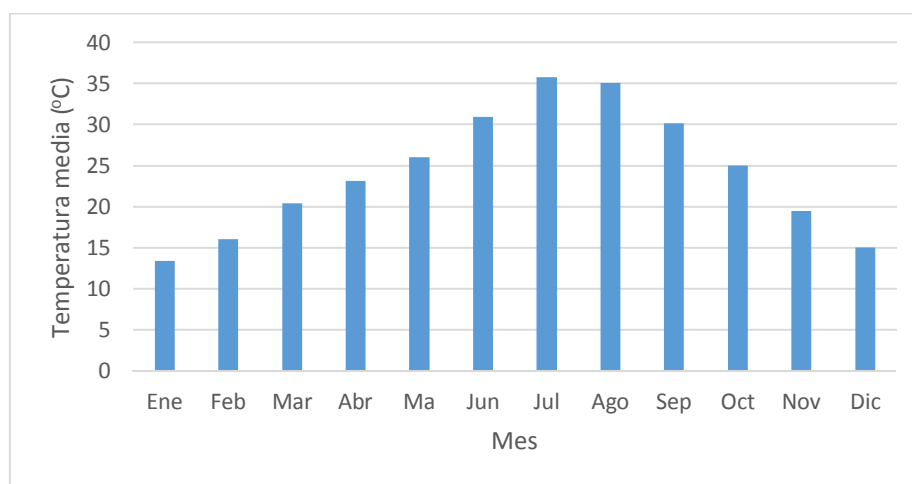


Ilustración 2. Distribución de la temperatura media mensual (°C)

Tal y como se observa en el diagrama de Gausson, las escasas precipitaciones de la zona se concentran en el otoño y el invierno, principalmente en los meses de octubre y febrero.

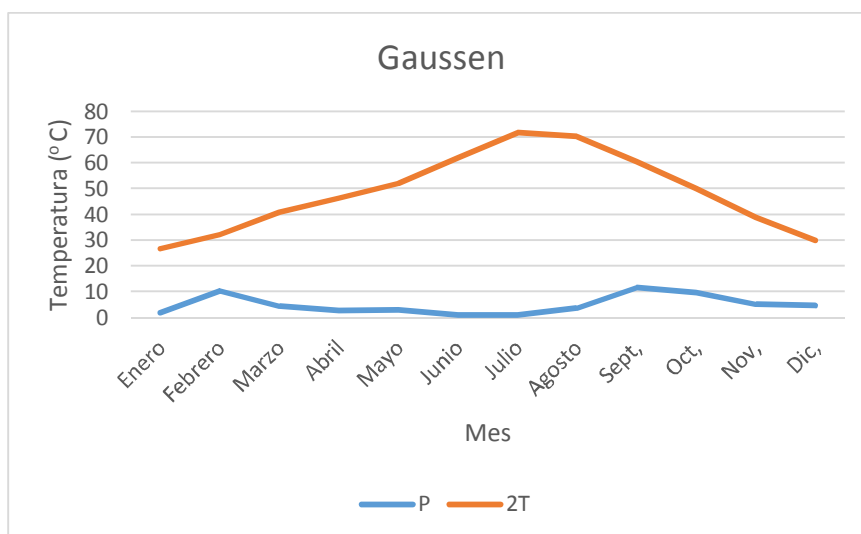


Ilustración 3. Diagrama ombrotérmico de Gausson



En el diagrama de Gaussen, se consideran meses secos a aquellos en los que la precipitación en mm es menor que el doble del valor de temperatura media en °C (Gaussen, 1954). Por lo tanto todos los meses del año son secos en Tindouf.

Cabe destacar que en un clima desértico los datos medios mensuales tanto de temperaturas como de precipitaciones dan una idea vaga de la situación climática real. Las temperaturas máximas diarias en verano superan los 40 °C, descendiendo rápidamente después del mediodía y las precipitaciones se suceden en episodios torrenciales que duran unas horas en unos pocos días del mes, cada cierto número de años.

Los episodios de precipitación más fuertes de la serie estudiada se dieron en los meses de septiembre de 2002 (89,92 mm) y febrero de 2006 (81,03 mm). Estas lluvias torrenciales suelen provocar cuantiosos daños.



2. RECURSOS NATURALES

2.1 AGUA

A partir de un estudio realizado por una ONG en los campamentos se obtienen los siguientes datos cuantitativos y cualitativos del agua disponible.

Las aguas obtenidas proceden del acuífero calcáreo (calizas y dolomías) del carbonífero situado en la Sebkha Abdallah de Rabouni, con una transmisividad entre 15 y 17 m²/día y un coeficiente de almacenamiento de 0,1. A partir de los registros de sondeos de esta zona y de la ubicación de las rejillas de captación, se estima un espesor medio del acuífero de 20 metros (Ingeniería sin Fronteras).

Según Ingeniería sin Fronteras, se desconoce la extensión de los acuíferos que están siendo explotados en la zona. Estimaciones del mismo organismo, tomando los espesores conocidos de los acuíferos de la zona y suponiendo las porosidades eficaces de los mismos como el valor de su coeficiente de almacenamiento, se obtienen unas reservas locales de agua de 5655 hm³ en la Sebkha Abdallah y 5089 hm³ en la Hamada de Tindouf. Por lo tanto, la explotación del agua subterránea de la zona al máximo a un ritmo de 1,96 hm³/año (dotaciones máximas incluyendo el riego), podría mantenerse teóricamente durante 5.400 años hasta agotar estas reservas locales.

El agua que se utilizará para el riego del huerto procede de un sondeo realizado situado en las inmediaciones de la ubicación del proyecto.

DATOS POZO		
Caudal (L/s)		3,89 (2005)
Nivel estático (m)		11,49 (2005)
Nivel dinámico (m)		34,73 (2005)
Profundidad (m)		120
Profundidad bomba (m)		60
Coordenadas	Geográficas	N 27° 29' 02" W 08 ° 05' 51"
	UTM	589136 3040376
Año construcción		1996
Altitud		426 msnm

Tabla 2. Datos de sondeo

El análisis del agua de sondeo arrojan los siguientes datos:

AGUA: RESULTADOS ANALÍTICOS		
Determinación	valor (mg/l)	Valor (meq /l)
pH	7,5	
Conductividad Eléctrica a 25 ° C	3,23 dS/m	
Carbonatos	< 1	
Bicarbonatos	192,8	3,16
Cloruros	947,5	26,8
Sulfatos	345,75	7,2



Calcio	163,59	8,2
Magnesio	14,79	1,2
Sodio	480,0	20,9
Potasio	14,67	0,38
Nitratos	0,2	
Boro	0,25	
SAR	9,6	
USSL	C4 S3	

Tabla 3. Resultados de los análisis del agua del pozo

2.1.1 Contenido total de sales

El contenido total de sales es directamente proporcional a la conductividad eléctrica (CE), según la fórmula siguiente:

$$T.S. = 0,64 \cdot CE = 0,64 \cdot 3,23 = 2,06 \text{ mg/l}$$

La clasificación de agua en función de su conductividad se recoge en los siguientes puntos (Urbano Terrón, 1995):

- Agua excelente-buena: 0-1 dS/m
- Agua buena-marginal: 1-3 dS/m
- **Agua marginal e inaceptable: > 3 dS/m.**

El agua del presente proyecto es un agua inaceptable, según la anterior clasificación.

Según las directrices de la FAO (1.987) se trata de un agua bastante salina para utilizar en un clima en el que no existe lavado natural de las sales, por lo que es conveniente disponer de riegos de lavado superficial para eliminar las sales de la zona radicular.

2.1.2 pH

El intervalo normal del agua oscila entre 6-8,5. Valores excesivamente básicos se consideran contaminantes. Cuando ronda 8 suele indicar la presencia de carbonato cálcico (CaCO₃) y cuando pasa de 8 es muy probable que se deba al catión sodio. En este caso el agua no presenta problemas (7,5).

2.1.3 Relación de absorción de Sodio (S.A.R. o R.A.S.)

El ión sodio es uno de los iones que favorecen la degradación del suelo con mayor intensidad. Produce la disgregación del complejo arcillo-húmico y se pierde estructura aumentando la impermeabilidad de los suelos. El calcio y el magnesio tienen una acción contraria a la del sodio. Interesa conocer la proporción de sodio en relación con el calcio y el magnesio, y para ello se adopta el índice S.A.R., que se calcula como:

$$SAR = \frac{[Na^+]}{\frac{[Ca^{2+}] + [Mg^{2+}]}{2}} = \frac{20,9}{\frac{163,59 + 14,79}{2}} = 9,64$$



Este índice varía entre 0-30 meq/l, siendo mayor el poder alcalinizante de un agua a medida que aumenta este valor. La clasificación, según el SAR, es la siguiente (Urbano Terrón, 1995):

- **Alcalinidad baja: SAR de 0-10.**
- Alcalinidad media: 10-18. Problemas en suelos arcillosos.
- Alcalinidad alta: 18-26. Admisible en suelos arenosos
- Alcalinidad muy alta: 26-30. Agua no utilizable.

En cuanto a la influencia del Sodio en la infiltración no parecen existir problemas dada la salinidad del agua y el valor del SAR existente y además teniendo en cuenta que los suelos son arenosos con buen drenaje interno.

El agua contiene elevadas cantidades de Sodio y Cloruros que pueden causar toxicidad iónica específica para las plantas.

2.1.3 Carbonato sódico residual (C.S.R.)

El índice C.S.R. o de Eaton, indica la acción degradante que puede provocar el agua de riego según sus valores. Se calcula según la siguiente expresión:

$$\text{C.S.R.} = (\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}) - (\text{HCO}_3^- + \text{CO}_3^{2-}) = 0 + 3,16 - 8,2 - 1,2 = -6,24 \text{ meq/L}$$

Los datos se interpretan como (Urbano Terrón, 1995):

- **Aguas recomendables: <1,25 meq/L**
- Aguas poco recomendables: 1,25-2,50 meq/L
- No recomendables >2,5 meq/L

2.1.4 Índice del grado de dureza

El grado de dureza de un agua está en función del contenido en calcio y en magnesio en ella. Aguas con un índice de dureza alto no son recomendables para suelos de textura arcillosa y suelos calizos. Además puede obstruir y estropear el sistema de riego, provocando precipitaciones de calcio.

$$\text{Índice de Dureza} = \frac{\text{Ca}^{2+} \cdot 2,5 + \text{Mg}^{2+} \cdot 4,2}{10} = \frac{8,2 \cdot 2,5 + 1,2 \cdot 4,2}{10} = 2,55$$

Según el resultado de los análisis, la dureza del agua en grados franceses es de 10,9. Podemos clasificarla según los siguientes puntos:

- **Muy blanda F<7**
- Blanda: 7-14
- Semiblanda: 14-22
- Semidura: 22-32
- Dura: 32-54

Comparando el resultado obtenido, es un agua muy blanda, por lo que no supondrá ningún problema de los mencionados anteriormente.



2.1.5 Normas combinadas: Riverside

Según Riverside, esta agua se clasifica como

- **C4:** Agua de salinidad muy alta que en muchos casos no es apta para el riego. Sólo debe usarse en suelos muy permeables y con buen drenaje, empleando volúmenes en exceso para lavar las sales del suelo y utilizando cultivos muy tolerantes a la salinidad.
- **S3:** Agua con alto contenido en sodio y gran peligro de acumulación de sodio en el suelo. Son aconsejables aportaciones de materia orgánica y empleo de yeso para corregir el posible exceso de sodio en el suelo. También se requiere un buen drenaje y el empleo de volúmenes copiosos de riego.

2.1.6 Conclusiones generales

Como conclusión final, nos encontramos con aguas salinas, no aptas para el riego. Sin embargo, se recomienda el cultivo de especies resistentes a la salinidad y a la presencia de Sodio y Cloruros, así como la utilización de riego localizado de alta frecuencia (goteo) para mantener continuamente un nivel alto de humedad en el suelo que facilite la absorción del agua por las plantas en el ambiente salino existente, así como dar riegos de lavado por inundación o aspersión al final de la campaña de cultivos (meses de Julio y Agosto).

2.2 SUELOS

La zona se caracteriza por una topografía muy poco accidentada. Está formada por amplias llanuras de desierto rocoso llamadas Hamadas. Éstas están atravesadas por los lechos de una red de riachuelos efímeros llamados Wadis, que desembocan en lagunas también efímeras llamadas Sebkhass. Los cordones de zonas elevadas que constituyen la divisoria entre Wadis se llaman Krebs. Los campamentos del norte (Auserd, Aaiún y Smara) están situados en la Hamada de Tindouf. Estos campamentos se sitúan a una cota entorno a los 350-400 m de altitud, mientras que el campamento de Dajla se encuentra en un oasis fuera de la Hamada, a unos 310 m de altitud.

De los estudios geológicos de la zona, se concluye que los campamentos se encuentran en la Cuenca Paleozoica de Tindouf, que se desarrolló como una cuenca marginal cratónica en el Precámbrico terminal. Devónico, acumulando un espesor máximo de sedimentos, predominantemente detríticos, de unos 7 km. La disposición estructural de la cuenca a gran escala viene dada por una estructura sinclinal asimétrica, cuyo flanco sur se encuentra prácticamente horizontal. Los episodios de sedimentación paleozoica terminaron al final del Carbonífero. Desde entonces, la Cuenca de Tindouf se encuentra en un estado principalmente erosivo, aunque existen pequeños registros de episodios sedimentarios post-paleozoicos. Estos sedimentos mesozoicos y terciarios están restringidos a la parte central de la cuenca, donde se sitúan los sondeos de explotación de agua de El Aaiún y de Rabouni. El campamento de Dajla se sitúa sobre las rocas paleozoicas del flanco sur del sinclinal de Tindouf.



La zona donde se ubica el proyecto está situada geomorfológicamente en una posición de valle o depresión alargada entre una formación residual de materiales areniscos, probablemente Cretácicos, situada aproximadamente al Norte, y una formación de parecidas características y de menor altitud al Sur en la que existe una formación de dunas arenosas. La unidad geomorfológica sedimentada es extensa y homogénea ocupando el eje de orientación aproximada E . O y puede ser una formación de origen antiguo lacustre y relleno más moderno eólico o fluvial cuaternario de arenas sobre una formación más profunda de arcillas.

2.2.1 Análisis de suelo

A continuación se presentan los resultados analíticos de los ensayos realizados en un huerto anexo a la parcela donde se va a implantar el presente proyecto.

DETERMINACIONES	UNIDAD	HUERTO NUEVO DAJLA (cm)			HUERTO VIEJO 0 – 20 cm
		0 - 20	20 - 80	80 - 100	
Arena	%	87,3	86,3	32,05	83,3
Limo	%	6,55	8,02	28,6	7,9
Arcilla	%	6,15	5,68	39,35	8,8
TEXTURA	USDA				
pH en agua (1:2,5)	-	8,08	8,25	9,0	8,85
M.O. oxidable	%	0,4	0,2	0,2	0,2
CE a 25 ° C (1:5)	dS/m	2,74	2,9	0,63	2,88
CIC	me/100g	9,02	9,06	23,68	10,42
Cl	ppm	482	1134	282	3027
Carbonatos	%	4,7	-	9,3	4,9
Na	me /100g	7,2	11,85	8,83	9,53
K	me/100g	0,18	0,25	0,62	0,24
Ca asimilable	me/100g	40,62	19,88	23,68	21,69
Mg asimilable	me/100g	2,41	2,39	2,65	2,14
N total	%	0,014	0,08	0,017	0,09
P asimilable (Olsen)	ppm	5	IP	1	1

EXTRACTO SATURADO					
CE a 25 °C	dS/m	4,84	7,6	1,57	13,29
Na	me/l	21,5	66,3	11,6	123,6
K	me/l	0,53	0,66	0,23	0,79
Ca	me/l	20,1	8,8	0,97	7,16
Mg	me/l	3,7	2,4	0,29	1,9
Carbonatos - CO3	me/l	IP	IP	IP	IP
Bicarbonatos -CO3H	me/l	0,98	0,58	1,16	0,68
Sulfatos -SO4	me/l	30,9	47,5	8,01	37,9
Nitratos - NO3	me/l	0,25	0,2	0,06	0,58
Cloruros – Estimado	me/l	13,7	29,9	3,86	94,29
RAS	-	6,23	28,01	14,6	58,07
PSI	%	7,34	28,6	16,8	45,7
CALIFICACIÓN	RICHARDS	SALINO NO SODICO	SALINO SODICO	NO SALINO SODICO	SALINO SODICO

Tabla 4. Resultados analíticos del suelo

2.2.2 Interpretación del análisis del suelo

Desde un punto de vista químico los suelos se caracterizan por un elevado pH (entre 8 y 9) debido probablemente a la presencia de Sodio, muy bajo contenido en materia orgánica y Capacidad de Intercambio Catiónico moderadamente baja del orden de 9 me / 100 g.



En cuanto a fertilidad los suelos son pobres en Fósforo (menos de 5 ppm) y presentan un contenido medio - bajo de Potasio (entre 70 y 100 ppm). Estos contenidos han de tenerse en cuenta a la hora de plantear los programas de fertilización. El contenido de magnesio es suficiente pero la relación Ca/Mg es bastante elevada por lo que, dado que el pH del suelo es alto deben preverse adiciones de Sulfato de Magnesio para evitar la inmovilización del mismo.

El análisis del extracto saturado muestra que se trata de suelos ligeramente salinos en el horizonte superficial (CE = 4,84 dS/m) y moderadamente salinos en el horizonte intermedio (CE = 7,6 dS/m), disminuyendo la salinidad en el horizonte más profundo (CE = 1,57 dS/m).

Respecto al contenido en Sodio existe un exceso de Sodio en el horizonte intermedio con un PSI de 28,6 y los contenidos en Sodio son menores en el horizonte más superficial (PSI = 7,34) y próximos al límite de calificación de un suelo como sódico en el más profundo (PSI = 16,8). El exceso de Sodio así como el de Cloruros puede causar toxicidad iónica para los cultivos.

2.2.3 Conclusiones generales

Finalmente se puede concluir que todas las propiedades anteriores indican que los suelos son problemáticos para la transformación en regadío, tanto desde el punto de vista físico (baja capacidad de retención de agua) como químico (salinidad y sodicidad). Como ventaja frente a estas condiciones, su textura gruesa será favorable para evitar la acción negativa del Sodio.



MEMORIA

ANEJO II: SITUACIÓN ACTUAL



ÍNDICE

1. SITUACIÓN POLÍTICA	1
2. SITUACIÓN SOCIOECONÓMICA	3
3. SEGURIDAD ALIMENTARIA	5
4. SITUACIÓN ACTUAL DEL PROGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE FRUTA Y VERDURA.....	6
5.1 ADQUISICIÓN DE PRODUCTOS	6
5.2 TRANSPORTE	7
5.3 DISTRIBUCIÓN	7



1. SITUACIÓN POLÍTICA

En 1975, el Estado Español abandona los territorios que conformaban su antigua colonia del Sahara Occidental. Este territorio había sido considerado hasta ese momento como una provincia más, donde los saharauis contaban con pasaporte español. El Gobierno expresó su compromiso de descolonizar la zona de acuerdo con las propuestas de la ONU, devolviendo el Sahara Occidental a sus habitantes para que decidieran libremente su destino. Sin embargo, contra todo pronóstico se firmaron en Madrid los **Acuerdos tripartitos** con Marruecos y Mauritania, declarándose la retirada del ejército español, lo que permitió la invasión militar del territorio saharauí por el Rey Hassan II, en la conocida Marcha Verde. El 27 de febrero de 1976, coincidiendo con la salida del último soldado español de la ex-colonia, el Frente POLISARIO (movimiento de liberación nacional saharauí) proclama la República Árabe Saharaui Democrática (R.A.S.D.). La proclamación de la independencia del pueblo saharauí contó con un fuerte apoyo de la comunidad internacional. Tras la ocupación del Sahara Occidental comenzó la guerra entre el Frente POLISARIO, el Reino de Marruecos y Mauritania, retirándose esta última de la contienda en 1979. La guerra con Marruecos culminó con un alto el fuego en 1991, a través de un plan de paz mediado por la ONU y la OUA (Organización para la Unidad Africana). Este plan prevé la celebración de un referéndum de autodeterminación en el que el pueblo saharauí pueda decidir libremente su destino. Desde entonces, la falta de entendimiento entre las partes en lo concerniente al censo electoral ha retrasado el proceso hasta llevarlo a una situación de estancamiento total.

En su huida durante el periodo bélico y para evitar los ataques del ejército de Marruecos, la población civil saharauí llegó a las proximidades de Tindouf, en Argelia. Ahí es donde el gobierno argelino permitió el asentamiento de los campamentos de refugiados. Desde entonces, los campamentos están administrados con total autonomía por las autoridades de la R.A.S.D. Los recursos alimentarios para la supervivencia de la población provienen, en su mayoría, de la ayuda internacional a través de organizaciones humanitarias o países amigos con los que la R.A.S.D. mantiene convenios de cooperación. La coordinación de la ayuda recibida corre a cargo de las autoridades políticas del Frente POLISARIO, con la ayuda de la **Media Luna Roja Saharaui**. Son muy destacables los avances que se han producido en materia de suministro de agua, salud y educación durante todo este tiempo. Sin embargo, después de más de 38 años la población refugiada siguen soportando un exilio injustificado, viviendo en condiciones precarias y de extrema dureza en una de las zonas más inhóspitas del desierto, sobreviviendo con dignidad y esperando la celebración del ansiado referéndum que ponga fin al único proceso de descolonización que aún queda pendiente en el continente africano.

Los campamentos se estructuran en cuatro grandes núcleos poblacionales (denominados **wilayas**) con los nombres de Aaiun, Dajla, Auserd y Smara. Cada wilaya se divide en 6 o 7 **blairas** o distritos, que facilitan la estructura

organizativa. También existen algunos núcleos más pequeños, fundamentalmente el 27 de Febrero, que se fue creando en las cercanías de una escuela secundaria para mujeres y Rabouni, centro neurálgico y administrativo donde se encuentran los ministerios de la de la República Árabe Saharaui Democrática. Todos los campamentos y núcleos se sitúan cerca de la ciudad argelina de Tindouf, excepto Dajla, que se localiza 200 Km más al sur. El resto de campamentos están separados por distancias de entre 9 y 30 Km.

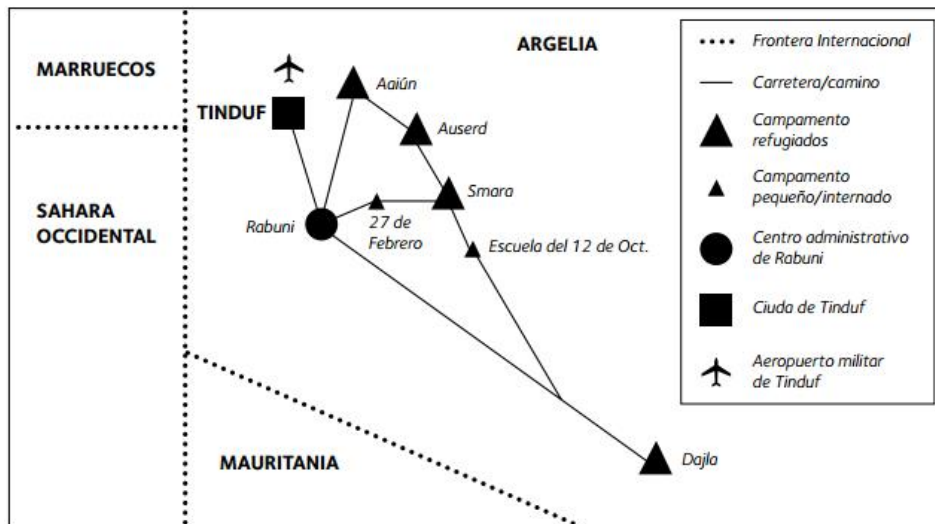


Ilustración 1. Mapa de situación de los campamentos de refugiados



2. SITUACIÓN SOCIOECONÓMICA

En los campamentos se estima que hay aproximadamente 155.000 refugiados. Éstos dependen en buena parte de la ayuda de una serie de donantes internacionales, incluido el estado argelino, el ECHO (Agencia europea), el ACNUR (Alto comisionado de la ONU para los refugiados) y el PMA (Programa mundial de alimentos).

En España existen más de 300 grupos de Amigos del Pueblo Saharaui. La Coordinadora Estatal de Asociaciones Solidarias con el Sahara (CEAS) organiza las actividades de unas 200 asociaciones con más de 14.700 miembros activos que apoyan al pueblo saharauí de forma humanitaria, ayudando en el desarrollo o por medios políticos. La Federación Estatal de Instituciones Solidarias con el Pueblo Saharaui (FEDISSAH) representa a todas aquellas instituciones españolas hermanadas con el pueblo saharauí. A la segunda conferencia de FEDISSAH acudieron más de 140 instituciones estatales, incluidos ayuntamientos. Distintos grupos y organizaciones solidarias planean y supervisan las actividades como proyectos de concienciación en España, trabajo humanitario (en especial reunir alimentos y enviarlos a los campamentos), diseñar y financiar proyectos educativos y de salud para los campamentos, y colaborar en la coordinación del programa Vacaciones en Paz.

Actualmente, el proyecto anual Vacaciones en Paz lleva a unos 7000 niños y niñas saharauíes, de entre 8 y 12 años de edad, a pasar los meses de verano en España, permitiéndoles así evitar los meses más calurosos del año en los campamentos. Los residentes de los campamentos dan mucha importancia a los vínculos que se construyen entre las familias saharauíes y las familias de acogida españolas durante esos dos meses de visita; en ello se ven beneficios tanto a corto como a largo plazo, ya que permite a los niños disfrutar del verano.

Desde finales de los noventa, existe una creciente economía monetaria, gracias a los sueldos de hombres y mujeres que trabajan en una amplia gama de actividades, trabajos y quehaceres, incluyendo el empleo asociado a los ministerios y numerosos proyectos de las ONG en los campamentos. Otras fuentes de ingresos de los refugiados son las remesas enviadas por emigrantes saharauíes residentes principalmente en España y la ayuda de las familias de acogida del programa Vacaciones en Paz.

En todos los núcleos de población existen mercados o zocos donde se pueden encontrar comercios de todo tipo, desde ultramarinos hasta talleres y tiendas de electrónica.

En el ámbito agrícola, existen varios proyectos de cooperación en los campamentos. Sin embargo, varios de éstos, han sido afectados por la crisis que sufre la cooperación al desarrollo. Muchas organizaciones, se han visto obligadas a abandonar los campamentos debido a dos razones visibles: el reciente conflicto en el país vecino, Mali y la reducción del presupuesto a la cooperación al desarrollo.



En el campamento de Smara existe un huerto central, donde se siembra tomate bajo invernadero, zanahorias, nabos, cebollas y remolacha, que se reparten a la población. Dicho huerto, subsistía gracias a la cooperación del gobierno de Extremadura.

Cabe destacar el proyecto, financiado por la Junta de Extremadura en el campamento de Dajla, donde se habilitaron 12 hectáreas de huerto, y se creó una red de huertos comunitarios. Dicho proyecto se puso en marcha en el año 2001. Tras 12 años de funcionamiento, ha sido una potente herramienta de transformación.

En el campamento de Auserd, está activo el huerto central, que fue rehabilitado por la ONG *Amal Esperanza+*. Además, existe un proyecto, que desarrolla una ONG (se desconoce el nombre), que subvenciona la creación de huertos domésticos, dotando a la población de invernadero, gomas de riego, tanques de almacenamiento de agua, semilla y asesoramiento.

A nivel general, en los campamentos existe el huerto nacional de Njaila, también financiado por la Junta de Extremadura, el cual sigue en funcionamiento a día de hoy. En la escuela nacional, 9 de junio, se ha imparte formación profesional relacionada con la agricultura.



3. SEGURIDAD ALIMENTARIA

Las características de la región de Tindouf es una zona árida e inhóspita, donde las temperaturas son extremas y superan los 50 grados en verano, de agua con una alta tasa de salinidad hacen que sea prácticamente imposible e ineficiente el desarrollo de actividades agropecuarias.

La limitada capacidad agrícola que existe en los campamentos reduce las posibilidades de que la población refugiada consiga mejorar la ración básica en productos complementarios frescos. La falta de acceso a recursos naturales hace que la producción primaria sea poco viable. Iniciativas de huertos colectivos y familiares han tenido un nivel de éxito variable.

Las mismas dificultades complican el pastoreo más intensivo de ovinos y caprinos. La producción de la granja avícola es insuficiente, una parte importante de los huevos deben venderse en el mercado argelino para poder cubrir una parte de los gastos de funcionamiento y mantenimiento y de forma parcial la compra del pienso necesario.

Los resultados de la encuesta nutricional llevada a cabo conjuntamente por el PMA y el ACNUR (2005), concluye que el estado nutricional y de salud de la población refugiada son calificados como **alarmantes**. La prevalencia de anemia en mujeres en edad de procrear (de 15 a 49 años) ha aumentado de un 47,6% en 2002 a 66,4% en el momento del estudio. Un 76,5% de mujeres embarazadas y un 68,4% de los niños padecen anemia.²⁴ La malnutrición global aguda se detectó en un 7,7% de los niños (con un 2,3% de casos severos) y la malnutrición crónica en un 38,9%.

Finalmente se concluye que el contexto en los campamentos saharauis era y es actualmente uno de grandes necesidades humanitarias y escasos recursos. Los estudios nutricionales recientes reflejan graves problemas de desnutrición y unas tasas de anemia alarmantes. Los objetivos declarados de las agencias y donantes se centran en garantizar la estabilidad y la diversidad de la cesta de alimentos. En la práctica el abastecimiento no siempre ha logrado cumplir con las necesidades energéticas de la población y en aún menor medida con los requisitos en micro nutrientes. La población refugiada depende prácticamente de forma exclusiva de la ayuda externa. Por las características del desierto de la región inhóspita de Tindouf y las condiciones de refugio, las posibilidades de reducir esta dependencia son escasas. A estas adversidades se añaden las características de una crisis olvidada, la llamada fatiga de donantes y sobre todo de agencias que han reducido sus programas.



4. SITUACIÓN ACTUAL DEL PROGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE FRUTA Y VERDURA

Teniendo en cuenta el hecho de que los campamentos existen desde hace más de 38 años, es necesario adaptar una dieta que complete la canasta básica con alimentos frescos que contengan micronutrientes para que los refugiados tengan una dieta equilibrada en la situación de emergencia en la que se encuentran. Desde el año 2007, las ONGD Oxfam y Mundubat, reparten alimentos frescos con el soporte económico de ECHO (Unión Europea).

Estas distribuciones varían en el número de productos y en la cantidad, que oscila entre 3 kg-3,5 kg de verdura (patata, cebolla, zanahoria o tomate) y 500 g-1 kg de fruta (manzanas, naranjas, plátanos y dátiles).

Los encargados de la distribución de alimentos frescos son Oxfam-Solidarité y Mundubat (ambos financiados por ECHO), AECID, ACNUR y la Media Luna Roja Saharaui. El consorcio Oxfam-Mundubat se encarga de solicitar la ayuda a la Comisión Europea (ECHO). Cuando se obtiene dicha financiación, se procede a realizar un concurso público para la adquisición del producto alimentario y su transporte hasta Tindouf. La fruta y verdura se adquieren en países de la Unión Europea o en la zona norte de Argelia y son transportadas hasta los campamentos de refugiados, una vez allí son distribuidas inmediatamente después de su llegada.

Actualmente se realizan tres o cuatro convocatorias anuales a las concurren empresas transportistas argelinas. El consorcio Oxfam-Mundubat establece las condiciones tanto de calidad de los productos como la distribución temporal. Normalmente se realizan repartos mensuales de patatas, cebollas, zanahorias y una fruta (pera o manzana). Extraordinariamente se distribuyen dátiles, naranjas, plátanos y calabacines.



5.1 ADQUISICIÓN DE PRODUCTOS

Como se ha mencionado anteriormente, el consorcio establece las condiciones de calidad de los productos. La empresa de transporte se encarga de adquirir los productos según las exigencias de calidad impuestas por el consorcio. Tienen prioridad los productos argelinos y frescos o de temporada.



5.2 TRANSPORTE

La empresa de transporte ganadora del concurso público deberá disponer de los medios necesarios para llevar a cabo dicho proceso. Todos los productos almacenados en cámara frigorífica deben transportarse en camiones refrigerados. Las cebollas y patatas no refrigeradas se pueden transportar en camiones plataforma, siempre y cuando el producto esté en buenas condiciones de aislamiento del exterior y ventilación.

Todos los productos, exceptuando patatas y cebollas de temporada (sin cámara) son transportados en camiones frigoríficos.

5.3 DISTRIBUCIÓN

El consorcio establece lotes de reparto mensuales, que deben distribuirse en su totalidad en una semana. Para ello, establece plazos a la empresa de transporta. Ésta última deberá transferir los productos a la Media Luna Roja Saharaui durante 7 días consecutivos. Actualmente se realiza una transferencia directa de los camiones de la empresa de transporte a los camiones de la Media Luna Roja (MLRS). Éstos últimos son los encargados de la distribución en los campamentos. A la llegada del producto a la MLRS, el Consorcio realiza controles de calidad, cantidad, sanidad y temperatura de los camiones frigorífico.

La MLRS distribuye los productos a los distintos distritos o barrios de los campamentos. Allí los encargados locales se encargan de la distribución de la cantidad correspondiente a cada familia.

En la tabla siguiente se muestran las cantidades totales de producto distribuidas a lo largo de 2013. En esta tabla no se reflejan otros productos como es el caso de plátanos, pimientos y calabacín, puesto que fueron unas cantidades mínimas y distribuciones muy puntuales.

	Patatas	Cebollas	Zanahorias	Pera Williams	Manzanas	Dátiles
enero	190.000	127.100	126.000			
febrero	127.100	127.100	64.225		126.518	
marzo	126.226	127.100	64.225			
abril	126.226	126.672				
mayo	126.848	126.672				
junio	126.248	126.672				
julio	126.400	126.672				126.072
agosto	126.400	126.672	63.200			63.240
septiembre	126.400	126.300		63.200		
octubre	126.300	126.300	126.000	63.150	63.150	
noviembre	126.300	126.300	126.000		63.150	63.150
diciembre	126.300	126.300	126.000			

Tabla 1. Distribuciones de fruta y verdura (2013)



La distribución porcentual correspondiente a cada núcleo de población se refleja en la siguiente tabla:

Wilaya	Total (%)	Distancia al lugar de intercambio (Km)
Dajla	12,50	152
Aiun	28,26	39
Auserd	20,93	47
Smara	28,56	28
Bujdur	9,74	10
TOTAL	100	

Tabla 2, Porcentajes de fruta y verdura por núcleo de población

Este sistema presenta grandes dificultades, sobre todo en el último punto (distribución).

Actualmente la transferencia de productos entre la empresa transportadora y la MLRS se realiza a la intemperie, lo cual puede afectar al producto de la siguiente manera:

- Shock térmico: cambio brusco de temperaturas entre camiones frigoríficos, que puede producir la aparición de fisiopatías en los alimentos.
- Problemas sanitarios: llenado de polvo, arena, suciedad
- Aparición de alteraciones debidas a factores climáticos: (incidencia solar, viento siroco).
- Sistema de gestión complicado, al tener que disponer la MLRS de camiones para el momento de la recepción de los productos. La distribución de trabajo está concentrada en los primeros días de cada mes, lo que exige la concentración de todos los esfuerzos (medios, personal) en esos días.
- Sistema con poco margen de error, lo que aumenta las consecuencias de cualquier fallo. Una avería de un camión de MLRS daría lugar a un retraso importante en el reparto, con la consecuente pérdida de calidad de los productos y un aumento de presupuesto al aumentar el tiempo de trabajo de la empresa transportista.

Los hogares reciben mensualmente grandes cantidades de producto percedero que son incapaces de consumir y de almacenar en condiciones adecuadas, lo que provoca el deterioro de éste. Las fisiopatías que aparecen son las siguientes:

- Brotación de los tubérculos de la patata
- Brotación en lo bulbos de cebolla
- Pérdida de turgencia y arrugamiento de zanahorias, debido a la falta de humedad
- Arrugamiento de la piel de la patata
- Ablandamiento y aparición de hongos en frutas
- Tubérculos enverdecidos de patata



- Pudrición de cebollas, por ataques de hongos.
- Fisiopatías ocasionadas por falta de humedad y altas temperaturas.



MEMORIA

ANEJO III: FICHA URBANÍSTICA



ÍNDICE

1. Justificación de uso del suelo.....	1
2. Normativa urbanística.....	1
3. Aplicación de la normativa.....	1
4. Ficha urbanística	1
Ilustración 1. Coordenados de localización de la parcela.....	2
Ilustración 2. Tabla de resumen de condiciones	3
Ilustración 3. Esquema de localización del proyecto	4



1. Justificación de uso del suelo

El presente proyecto pretende la construcción de un almacén refrigerado con el fin de facilitar la logística de productos alimentarios perecederos, así como la implantación de un pequeño huerto piloto de *Moringa oleífera spp.*

La actuación pretende garantizar la seguridad alimentaria en una zona empobrecida, facilitando así la distribución de productos alimentarios frescos. Para ello se hace necesario la construcción del almacén frigorífico, que permita el aislamiento de los productos frescos de las condiciones ambientales externas, lo que garantiza una mayor vida útil de dichos alimentos.

2. Normativa urbanística

Las parcelas de la explotación dónde se va a ubicar el proyecto se encuentran dentro del término municipal de Tindouf (Argelia) y no poseen ninguna protección especial.

Se trata de un suelo de uso indefinido donde se permite la construcción de edificios e instalaciones destinados a la administración y suministro de los campamentos de refugiados saharauis.

3. Aplicación de la normativa

En condiciones normales se aplicaría la normativa de uso y ocupación del suelo argelina. Sin embargo, en este caso, el proyecto está exento del cumplimiento de dicha normativa, ya que se localiza en una zona que el gobierno de Argelia ha cedido, de forma temporal, al gobierno saharauí.

4. Ficha urbanística

Proyecto: Proyecto para la construcción de almacén para la conservación de frutas y verduras e implantación de un huerto en los campamentos de refugiados saharauis (Tindouf, Argelia)

Situación (ver mapa adjunto) : Wilaya de Chahid al Hafed (Rabuni), Centro administrativo de los campamentos de refugiados saharauis (Tindouf, CP: 37000, Argelia). Coordenadas:



Coordenada	Valor
UTM	29 R 589290 3040389
MGRS	29RNL89294038
G M S.s	27 29 03.0 N, 08 05 46.2 O
G M.m	27 29.050 N, 08 05.769 O
G.g	27.484172, -8.096153

Ilustración 1. Coordenados de localización de la parcela

Superficie: 900 m² para la nave, 2450 m² para el huerto y una superficie total ocupada de 7500 m².

Normativa urbanística: Se carece de normativa específica. La normativa argelina de urbanismo no es aplicable en la zona, ya que la administración de los campamentos de refugiados corre a cargo de las autoridades saharauis, siendo de obligado cumplimiento la solicitud de permiso para el uso del suelo a las autoridades de la Wilaya de Chahid al Hafed (Rabuni)



Condiciones	En normativa	En proyecto	Cumplimiento
Uso del suelo	Cesión temporal del gobierno argelino a las autoridades saharauis	Ídem	Cumple
Parcela mínima	No regulado	7500 m ²	Cumple
Superficie máxima edificable	No regulado	-	No ha lugar
Altura máxima alero	No regulado	-	No ha lugar
Altura máxima cumbre	No regulado	-	No ha lugar
Retranqueos	No regulado	-	No ha lugar
	Existente	Proyectado	
Abastecimiento de agua	No	Si	
Alcantarillado	No	Si	
Energía eléctrica	Transformador	Conducciones y seguridad	
Calzada pavimentada	No	No	

Ilustración 2. Tabla de resumen de condiciones

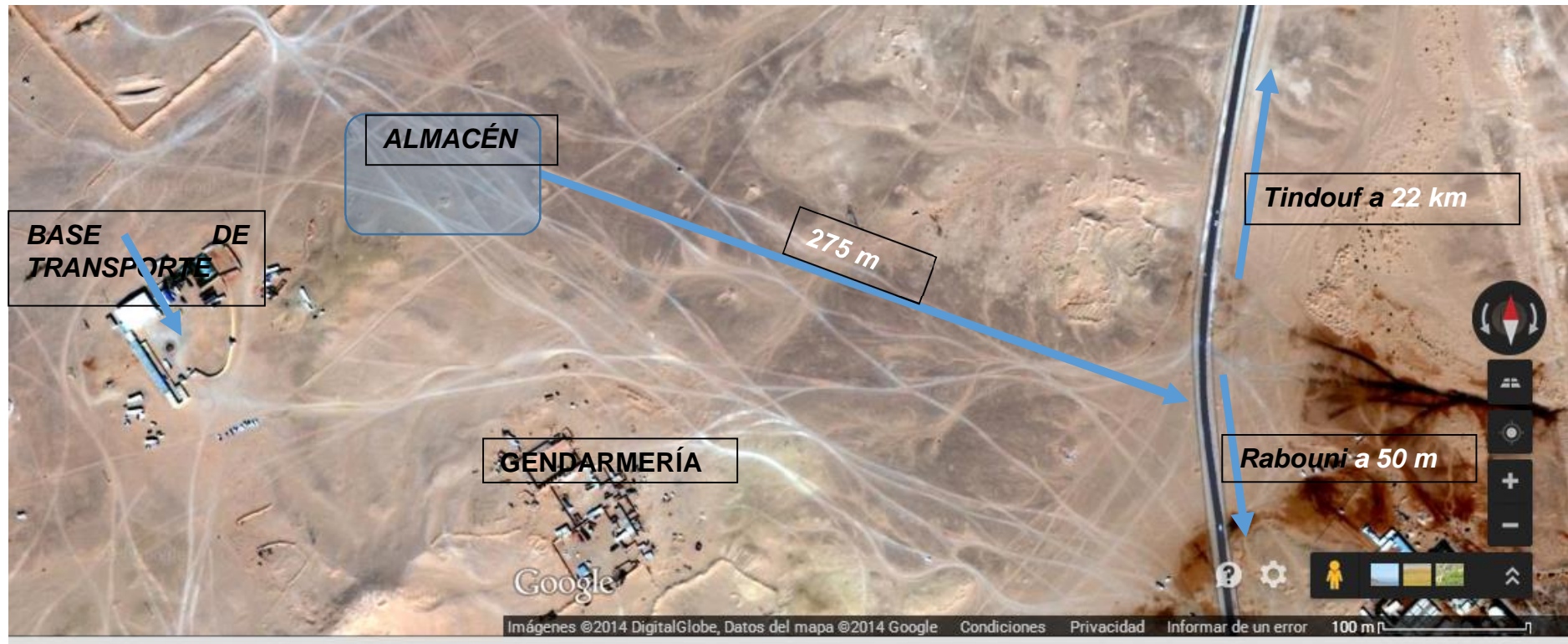


Ilustración 3. Esquema de localización del proyecto





MEMORIA

Anejo IV: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS



ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	1
2	RESTRICCIONES PUESTAS POR LOS CONDICIONANTES	1
3	ALTERNATIVAS DE LOGÍSTICA	2
3.1	Distribución del trabajo	2
3.1.1	Descripción de las alternativas	2
3.1.2	Evaluación y elección de las alternativas	3
3.2	Carga y descarga de camiones	4
3.2.1	Descripción de alternativas	4
3.2.2	Evaluación y elección de la alternativa	4
4	ALTERNATIVAS DE EDIFICACIÓN	5
4.1	Estructura	5
4.1.1	Descripción de las alternativas	5
4.1.2	Evaluación y elección de las alternativas	7
4.2	Instalaciones	7
4.2.1	Refrigeración	7
5	ALTERNATIVAS HORTÍCOLAS	9
5.1	Especie vegetal	9
5.1.1	Evaluación y elección de la alternativa	10
5.2	Sistema de riego	10
5.2.1	Evaluación y elección de la alternativa	12



1 INTRODUCCIÓN

El proyecto tiene por objeto la búsqueda de un sistema eficaz de distribución de ayuda alimentaria de carácter perecedero con los siguientes fines:

- Reducir el desperdicio de materias primas
- Optimizar el esfuerzo logístico
- Aumentar la vida útil de los productos
- Garantizar seguridad alimentaria
- Distribuir la carga de trabajo en el tiempo
- Reducir esfuerzo físico de los empleados: empleo de maquinaria de carga y descarga

Para realizar este estudio se utiliza la técnica del análisis multicriterio donde la alternativa seleccionada está en función del conjunto de alternativas que se generan, de los beneficios derivados de la puesta en práctica y de la dificultad que conlleva su implantación. El análisis multicriterio se utiliza para emitir un juicio comparativo entre proyectos o medidas heterogéneas.

Para la selección de una alternativa se establecen una serie de criterios, que pueden ser cuantificables (objetivos) y no cuantificables (subjetivos)

La metodología consiste en la selección de una alternativa manejando muchos criterios. Para ello se pondera la importancia de cada criterio y se valoran todas y cada una de las alternativas con respecto a cada criterio.

La metodología seguida consiste en seguir varias etapas que se enumeran a continuación:

1. Elaborar la lista de acciones que se incluirán en el análisis multicriterio.
2. Identificar y seleccionar los criterios de juicio.
3. Determinar el peso relativo de cada criterio.
4. Juicio por criterio.
5. Agregación de los juicios

2 RESTRICCIONES PUESTAS POR LOS CONDICIONANTES

El consorcio promotor del proyecto impone las siguientes condiciones:

- Que la recepción de producto sólo se realizará una vez al mes y en grandes cantidades, con el fin de reducir notablemente el precio de la materia prima.
- La localización: que el lugar de intercambio de productos entre la empresa transportista y el ente distribuidor se localice en el centro administrativo de los campamentos de refugiados (Rabuni) para garantizar el suministro eléctrico, de agua y seguridad.
- Que la distribución se realice cada dos semanas.

Las condiciones sociales imponen:



- La necesidad de racionalizar la distribución de los alimentos perecederos debido a la incapacidad (falta de suministro eléctrico) de los hogares de almacenamiento de dichos productos. Esta medida consistirá en reducir las cantidades por distribución y en aumentar el número de distribuciones.
- La existencia de un almacén público que supla la incapacidad de los hogares de almacenar productos perecederos.
- La distribución se realiza por la Media Luna Roja Saharaui, que dispondrá camiones para el reparto de productos perecederos sólo durante dos semanas al mes, ya que éstos realizan otras labores de reparto de otros productos.

Las condiciones ambientales imponen:

- La construcción de un enclave que permita el intercambio de productos entre la empresa transportista y el agente distribuidor local. Este lugar debe estar aislado de las condiciones ambientales extremas del desierto: incidencia solar, altas temperaturas, etc.
- Las altas temperaturas estivales hacen necesario que se disponga de instalaciones frigoríficas.
- Los vientos y el siroco, (arena arrastrada por viento) imponen que el recinto sea estanco a la penetración de arena y polvo.

3 ALTERNATIVAS DE LOGÍSTICA

3.1 Distribución del trabajo

3.1.1 Descripción de las alternativas

3.1.1.1 Alternativa 1

Se propone la siguiente distribución temporal de las tareas que se van a desarrollar.

- Semana 1: Recepción y almacenamiento
- Semana 2: Distribución del 50 %
- Semana 3: Almacenamiento
- Semana 4: Distribución del 50 % restante

Esta alternativa tiene las siguientes ventajas:

- Distribución mensual del trabajo equilibrada
- Permite llevar a cabo una inspección total del producto recibido
- Permite una buena gestión de stocks
- Disponibilidad de cierto margen para la gestión de los retrasos en expedición

Inconvenientes

- Grandes necesidades de espacio: se diseña la nave a capacidad total.



- Grandes necesidades de energía

1. Alternativa 2

Consiste en la siguiente distribución temporal de las tareas que se van a desarrollar:

- Semana 1: Recepción, distribución inmediata del 50% y almacenamiento del 50% restante.
- Semana 2: Almacenamiento
- Semana 3: Distribución del 50% almacenado
- Semana 4: sin actividad.

Ventajas:

- Se reducen las necesidades de espacio al llevar a cabo la expedición inmediata.
- Se reducen las necesidades de energía
- Se reducen los costes de construcción al disminuir la superficie total

Desventajas:

- Cargas mensuales de trabajo desequilibradas
- No se dispone de margen de tiempo para la expedición inmediata

3.1.2 Evaluación y elección de las alternativas

Los criterios que se utilizan para valorar esta alternativa son:

- Carga de trabajo (C1): necesidades de medios de transporte y personal
- Control de calidad (C2): garantizar el estado de la materia prima
- Consumo de energía (C3)
- Necesidades de espacio (C4)

Criterios	Ponderación	A1		A2	
		Puntos	Cociente	Puntos	Cociente
C1	0,80	0,80	0,64	0,40	0,32
C2	0,60	0,90	0,54	0,50	0,30
C3	0,80	0,40	0,48	0,80	0,64
C4	0,90	0,30	0,27	0,80	0,72
Suma de valores ponderados			1,93		1,98

Tabla 1. Evaluación multicriterio de las alternativas

La alternativa que mejor resultado ha obtenido es la segunda, que incluye un reparto inmediato del 50 % de producto recibido. Esta solución permite un ahorro importante de espacio y reduce notablemente el tamaño del almacén, además de un ahorro importante de energía. Sin embargo exige la concentración de gran volumen de trabajo en la primera semana, con el fin de expedir de forma inmediata la mitad del producto recibido.

3.2 Carga y descarga de camiones

3.2.1 Descripción de alternativas

Alternativa 1: Muelle de descarga sin desnivel

Esta solución consiste en la elevación de la cota de la solera de la nave con el fin de facilitar el acceso directo de la carretilla elevadora o de la transpaleta a los camiones. Esto implica que se deberá elevar la solera a una altura de 1 metro del nivel del terreno y se deberá emplear un muelle de descarga, con una plataforma que permite el acoplamiento de camiones. Este método es cómodo, rápido y evita la rotura de la cadena de frío, sin embargo es implica un gran gasto y una difícil ejecución en obra.

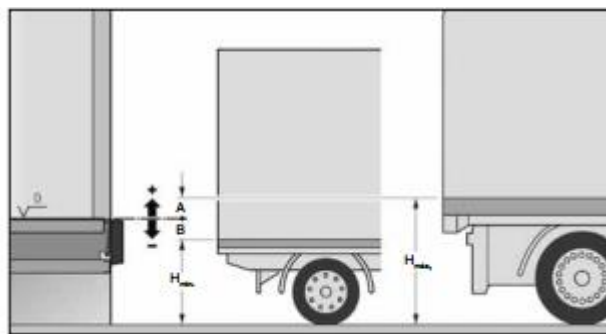


Ilustración 1. Mesa elevadora de cargas

Alternativa 2: Muelle de descarga con desnivel (Mesa elevadora)

Cuando no se dispone de desnivel en el muelle de carga o se deben cargar vehículos de diferentes alturas, la solución más adecuada es una mesa elevadora. Esta solución consiste en la dotación de la nave de una plataforma móvil de acero de altura regulable. Esta plataforma requiere el uso de una transpaleta que mueve la carga del camión a la mesa y viceversa y de una carretilla elevadora que mueve la carga desde la mesa al nivel del suelo y a través de la nave. Esta solución es sencilla y económica, sin embargo es lenta, y requiere de carretilla elevadora y de transpaleta.



Ilustración 2. Mesa elevadora de cargas

3.2.2 Evaluación y elección de la alternativa

Los criterios de selección son:



- Facilidad de ejecución (C1)
- Costes de inversión (C2)
- Rapidez de carga/descarga (C3)
- Maquinaria auxiliar para carga/descarga (C4)

Criterios	Ponderación	A1		A2	
		Puntos	Cociente	Puntos	Cociente
C1	0,80	0,30	0,24	0,90	0,72
C2	0,90	0,40	0,36	0,80	0,72
C3	0,60	0,90	0,54	0,60	0,36
C4	0,70	0,90	0,63	0,50	0,35
Suma de valores ponderados			1,77		2,15

Tabla 2. Evaluación multicriterio de las alternativas

La alternativa óptima según el análisis multicriterio es el empleo de mesa elevadora para llevar a cabo la carga y la descarga de camiones. Aunque se requiere de más maquinaria auxiliar es más económico que la primera alternativa.

4 ALTERNATIVAS DE EDIFICACIÓN

4.1 Estructura

4.1.1 Descripción de las alternativas

Alternativa 1: Estructura metálica

Las estructuras metálicas poseen una elevada resistencia, tanto a la tracción como a la compresión. Al utilizar estas estructuras podemos salvar grandes luces con estructuras ligeras y nos permiten adoptar soluciones constructivas muy diversas. El acero para la construcción de este tipo de naves agrícolas es muy fácil de instalar y de desmontar, es un material muy versátil. Este material tiene una gran facilidad para ser manipulado con una gran posibilidad de ser reutilizado. Comparado con el hormigón, el acero tiene menores dimensiones en las secciones y permiten pesos menores por metro cuadrado que dan mejores aprovechamientos en las luces de las naves.

Además de las ventajas que se han expuesto anteriormente también se pueden encontrar varios inconvenientes al utilizar el acero en las estructuras. Uno de sus mayores inconvenientes, que podía afectarnos en la realización de esta explotación, es que se deteriora en presencia de ambientes agresivos, lo que exige un mantenimiento periódico para evitar esa corrosión siendo este proceso bastante caro. Además el acero tiene un elevado coeficiente de dilatación y un bajo poder aislante.



Sin embargo gracias al alto grado de ejecución que permite el acero en taller permite realizar tratamientos de protección anticorrosivos, como la galvanización que garantiza un mayor nivel de control.

La estructura de acero también proporciona una serie de ventajas, como son:

- Menor coste de inversión.
- Mejores características técnicas: alta resistencia, ductilidad, tenacidad, homogeneidad, etc.

En este tipo de estructura también se van a encontrar una serie de inconvenientes, entre las cuales destacan:

- Menor vida útil.
- Peor mantenimiento.
- Para la protección de las corrosiones será rápida y económica.
- Menor resistencia al fuego

Alternativa 2: Estructura de hormigón armado

Las estructuras de hormigón armado pueden fabricarse en in situ o pueden ser prefabricadas en empresas especializadas. Las características más apreciables del hormigón son la de una elevada resistencia a compresión y una baja resistencia a tracción que se compensa con la actuación del acero interno de las armaduras. Además el hormigón armado posee una alta resistencia mecánica, física frente a heladas y química frente a agentes corrosivos proporcionando a las estructuras elevadas vidas útiles sin casi mantenimiento. También posee una elevada compacidad, permeabilidad al agua y al aire, y resistencia al desgaste.

Con la fabricación de las estructuras in situ se pueden tener pérdidas de calidad sin conseguir un alto grado de control en la realización de las mismas, requiriendo un elevado tiempo de ejecución. Por otro lado las construcciones prefabricadas se realizan en taller donde existe un mayor control en su realización teniendo unas características más óptimas con mayor calidad. Estas últimas tiene un precio más elevado pero permiten una mayor rapidez en su ejecución.

Esta estructura proporciona una serie de ventajas sobre otras de otros materiales como son:

- Mayor vida útil y mejor conservación.
- Fácil montaje sin soldaduras.
- Ahorro de materiales utilizados en obra.

Pero también tiene una serie de inconvenientes como son:

- Un mayor coste de inversión.
- Peores características técnicas.



4.1.2 Evaluación y elección de las alternativas

Los criterios que se utilizan para valorar la estructura son:

- Coste de inversión (C1).
- Facilidad de montaje (C2).
- Vida útil y conservación (C3).
- Resistencia a la hostilidad del medio: oscilación de temperaturas (C4)
- Disponibilidad en el mercado (C4): Debido a la localización del proyecto es necesario tener en cuenta la disponibilidad de los materiales de construcción.

Criterios	Ponderación	A1: Acero		A2: HA	
		Puntos	Cociente	Puntos	Cociente
C1	0,90	0,80	0,72	0,30	0,27
C2	0,80	0,60	0,48	0,60	0,48
C3	0,80	0,40	0,32	0,60	0,48
C4	0,80	0,40	0,32	0,60	0,48
C5	0,90	0,50	0,45	0,30	0,37
Suma de valores ponderados			2,29	1,14	2,08

Tabla 3. Evaluación multicriterio de las alternativas

La alternativa que mejor resultado ha obtenido es la estructura metálica de acero. Por lo tanto se opta por realizar la estructura de la nave en acero estructural. Este tipo de estructura ofrece la misma calidad que una de hormigón armado además de ser más económica, con la ventaja de poder ser desmontada y reutilizada y transportada fácilmente hasta el lugar de instalación. Presenta el problema de dilatación por altas temperaturas, aspecto que habrá que tener en cuenta.

4.2 Instalaciones

4.2.1 Refrigeración

Descripción de las alternativas

Alternativa 1: Almacén refrigerado

Esta solución consiste en la refrigeración de la nave en su totalidad. Es decir, se trataría de controlar la temperatura interna de toda la superficie de almacenamiento. Esta solución ofrece las siguientes ventajas e inconvenientes:

- Ventajas
 - Reducción de costes en maquinaria de refrigeración
 - Optimización del espacio de almacenamiento
- Inconvenientes
 - Mayores costes en materiales de aislamiento
 - Poco versátil
 - No se adapta a la heterogeneidad de productos



- Mayores consumo energéticos

Alternativa 2: Instalación de cámaras frigoríficas

Se trata de la introducción de cámaras frigoríficas aisladas en el interior de la nave. Esta solución presenta ventajas e inconvenientes que se enumeran a continuación.

Ventajas:

- Mayor aislamiento
- Mayor control de la temperatura y la humedad en función de la heterogeneidad de productos
- Mayor versatilidad
- Permiten la separación entre productos.

Inconvenientes:

- Mayor inversión inicial
- Reducción de superficie útil
- Mayores requerimientos de mantenimiento
- Instalaciones más complejas

Evaluación y elección de la alternativa

Criterios:

- Inversión inicial (C1)
- Consumo energético (C2)
- Optimización de espacio (C3)
- Tipología de productos (C4)

Criterios	Ponderación	A1		A2	
		Puntos	Cociente	Puntos	Cociente
C1	0,80	0,80	0,72	0,50	0,40
C2	0,70	0,30	0,21	0,60	0,42
C3	0,60	0,80	0,48	0,50	0,30
C4	0,90	0,40	0,36	0,80	0,72
Suma de valores ponderados		0,40	1,77	1,14	1,84

Tabla 4. Evaluación multicriterio de las alternativas

Los resultados comparados se declinan por la segunda de las soluciones propuestas, que es la instalación de cámaras frigoríficas en el interior de la nave construida. Esta solución supone una mayor inversión inicial en maquinaria y en instalaciones, sin embargo permite la adaptación del espacio a la heterogeneidad de los productos y un importante ahorro energético al reducir el volumen de frío.



5 ALTERNATIVAS HORTÍCOLAS

5.1 Especie vegetal

Alternativa 1: Huerto convencional

Esta solución consiste en la implementación de un huerto convencional con el consiguiente cultivo de especies hortícolas ya utilizadas en la zona (Cebolla, tomates, zanahorias...etc). Esta solución ofrece las siguientes ventajas e inconvenientes:

- Ventajas
 - La población local dispone del conocimiento y las capacidades suficientes para afrontar el cultivo de dichas especies.
 - Facilidad de acceso a la semilla en la zona.
 - Se cuenta con una amplia variedad de experiencias que han tenido éxito en el cultivo de las especies hortícolas mencionadas.
- Inconvenientes
 - Mayores costes en para la adquisición de inputs: semilla, fertilización,
 - Mayores requerimientos de agua
 - Falta de tolerancia a la salinidad
 - Requerimientos de zonas protegidos para el cultivo del tomate

Alternativa 2: Huerto piloto de *Moringa Oleífera*

Se trata de la implementación de una experiencia piloto para el cultivo de *Moringa Oleífera*. Esta solución consiste en la introducción de una nueva especie leñosa, muy resistente a la sequía y que podría ofrecer un complemento alimentario a la población. Presenta ventajas e inconvenientes que se enumeran a continuación.

Ventajas:

- Especie resistente a la sequía
- Complemento alimentario con multitud de propiedades benéficas
- Resistente a la salinidad
- Se aprovechan todas las partes de la planta (hoja, semilla, etc.)
- Se introduce un nuevo cultivo que podría ofrecer una alternativa de futuro y crear nueva fuente de riqueza local.
- Escasos requerimientos de inputs.
- Recomendada por la FAO como alimento de excelencia nutricional

Inconvenientes:

- Desconocimiento de la especie y las técnicas culturales
- Disponibilidad de semilla
- Supone un riesgo, ya que no existen experiencias anteriores.



5.1.1 Evaluación y elección de la alternativa

Criterios:

- Inputs (C1)
- Consumo agua (C2)
- Adaptación suelo, agua (salinidad), clima (C3)
- Riesgo (C4)

Criterios	Ponderación	A1		A2	
		Puntos	Cociente	Puntos	Cociente
C1	0,90	0,60	0,54	0,80	0,81
C2	0,90	0,50	0,45	0,90	0,81
C3	0,80	0,60	0,48	0,80	0,48
C4	0,60	0,90	0,54	0,40	0,24
Suma de valores ponderados			2,01		2.34

Tabla 5. Evaluación multicriterio de las alternativas

Los resultados comparados se declinan por la segunda de las soluciones propuestas, que es la implantación de una experiencia piloto del cultivo de *Moringa Oleifera*. Esta solución supone un mayor riesgo, ya que no se cuenta con experiencias de éxito en la zona.

5.2 Sistema de riego

Alternativa 1: Riego por inundación

Este sistema consiste en la aplicación de una gran cantidad de agua al suelo. Se caracteriza porque requieren un mayor consumo de agua y la utilización de ésta por la planta es menos eficiente. En este caso concreto consistiría en la aplicación del agua desde una manguera desplegable de agua ya haciendo uso de un operario.

- Ventajas
 - En terrenos relativamente llanos y con buena nivelación, puede llegar a ser un sistema relativamente barato.
 - Sus costes de labores y mantenimiento son moderados
 - No requiere del tratamiento previo del agua
- Inconvenientes
 - Este sistema requiere terrenos bien nivelados.
 - Requiere una gran cantidad de agua para cubrir todo el suelo.
 - Necesidades de mano de obra para controlar la distribución de agua.
 - Los cultivos sensibles al encharcamiento pueden sufrir daños.
 - No se controla la dosis
 - No existe la posibilidad de automatización



Alternativa 2: Riego por goteo

Consiste en el suministro de pequeñas dosis de agua con alta frecuencia, lo que permite que el suelo se mantenga siempre con una humedad cercana a la capacidad de campo. Está orientado a la satisfacción de las necesidades de la planta y no a la recarga del suelo.

Ventajas:

- Son los sistemas que se emplean por excelencia en las experiencias agrícolas desarrolladas en los campamentos.
- .No entorpece las futuras labores culturales
- Requiere poca mano de obra
- Permite la fertirrigación
- Se adapta bien a todo tipo de suelos
- Permite el uso de agua salina
- Ofrece la posibilidad de automatización

Inconvenientes:

- Coste de inversión elevado
- Requieren de un mantenimiento exhaustivo y reposición de goteros y piezas
- Requieren de una calidad de agua determinada (obstrucción de emisores)
- Requiere de un riego de apoyo para facilitar la eliminación de las sales por percolación

Alternativa 3: Microriegos

Esta propuesta se trata de métodos muy útiles para restaurar laderas degradadas en zonas secas. Estos riegos difieren mucho de los practicados en agricultura, pues no persiguen una alta producción sino el establecimiento de una vegetación leñosa. Se trata de riegos localizados, altamente deficitarios (lejos de la capacidad de campo; cerca del punto de marchitez permanente), sub-superficiales o bajo acolchado, y temporales (durante unos pocos años, hasta que la vegetación introducida alcance su autonomía hídrica). Como requieren una dotación de agua muy pequeña (apenas 10 m³/ha/año) suele hablarse de micro-riegos.

Ventajas:

- Permiten ampliar el periodo de plantación o de siembra.
- Independencia del suministro continuo de agua.
- Permiten el ahorro de energía, ya que no requieren de presión para funcionar



- Permiten ahorrar agua, puesto que establecen un sistema en equilibrio con el suelo y la planta.

Inconvenientes:

- Elevado coste
- Necesidad de disponer de una fuente de agua en cantidad suficiente.
- Tecnología en desarrollo
- Acceso difícil a las técnicas
- Son técnicas desconocidas, que requieren de una fase de ensayo error
- Se desconoce su comportamiento frente a aguas salinas.

5.2.1 Evaluación y elección de la alternativa

Para proceder a la evaluación de las alternativas, se emplean los siguientes criterios, teniendo en cuenta las condiciones particulares del presente proyecto:

- Inversión inicial (C1)
- Costes de mantenimiento (C2)
- Adaptación a la textura del suelo (C3)
- Adaptación a la calidad del agua (salinidad) (C4)
- Adaptación a la climatología adversa de la zona (C5)
- Consolidación de la técnica y conocimiento por parte del personal (C6)
- Eficiencia (C7)

Criterios	Ponderación	A1		A2		A3	
		Puntos	Cociente	Puntos	Cociente	Puntos	Cociente
C1	0,80	0,9	0,72	0,5	0,4	0,6	0,54
C2	0,90	0,9	0,81	0,6	0,54	0,6	0,54
C3	0,90	0,4	0,36	0,9	0,81	0,8	0,32
C4	0,90	0,8	0,72	0,8	0,72	0,7	0,56
C5	0,70	0,7	0,56	0,9	0,72	0,8	0,56
C6	0,70	0,7	0,56	0,9	0,72	0,5	0,35
C7	0,90	0,4	0,36	0,9	0,81	0,8	0,72
Suma de valores ponderados			4,09		4,72		3,59

Tabla 6. Evaluación multicriterio de las alternativas

Los resultados comparados se declinan por A2 la alternativa de las soluciones propuestas, que es la implantación del sistema de riego por goteo. Las razones principales es que es la técnica mejor conocida en la zona y la que mejor se adapta a la calidad del agua y a las características edáficas del terreno.



MEMORIA

Anejo V: Ingeniería del proceso



ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	CANTIDAD DE FRUTA Y VERDURA ESPERADO	1
3.	DESCRIPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA.....	3
3.1.	PATATA	4
3.1.1.	Alteraciones durante el almacenamiento.....	4
3.1.2.	Condiciones de almacenamiento.....	7
3.2.	CEBOLLA.....	9
3.2.1.	Alteraciones durante el almacenamiento.....	9
3.2.2.	Almacenamiento de cebolla.....	11
3.3.	ZANAHORIA	13
3.3.1.	Fisiopatías	13
3.3.2.	Enfermedades	13
3.4.	MANZANA ROYAL GALA Y PERA WILLIAMS.....	14
2.4.1	Condiciones de almacenamiento	15
3.5.	DÁTILES DEGLETT NOUR.....	15
3.5.1.	Fisiopatías y Desórdenes Físicos	16
3.5.2.	Enfermedades	16
3.5.3.	Insectos	16
3.5.4.	Condiciones de almacenamiento.....	16
4.	DESCRIPCIÓN DE LAS OPERACIONES	18
4.1.	Control de calidad	18
4.2	Descarga.....	18
4.2.	Almacenamiento.....	19
4.3.	Despaletizado.....	19
4.4.	Expedición.....	19
4.5.	Distribución.....	20
5.	DISTRIBUCIÓN MENSUAL DEL TRABAJO.....	21
6.	DISTRIBUCIÓN EN PLANTA.....	23
6.1.	Condicionantes previos.....	23
6.2.	Marco teórico.....	23
6.3	Relación de áreas funcionales	25
6.4	Determinación de las necesidades de espacio	26



6.4.1	Condicionantes previos	26
6.4.2	Dimensionado de las cámaras frigoríficas	26
6.4.3	Dimensionado de la zona de recepción y expedición	29
6.4.4	Dimensionado de oficina.....	29
6.4.5	Dimensionado sala de máquinas.....	29
6.4.6	Dimensionamiento vestuarios y aseos	30
6.4.7	Dimensionamiento del almacén de maquinaria y limpieza	30
6.5	Obtención de la distribución en planta	30
6.5.1	Resumen de áreas	30
6.5.2	Solución adoptada	30



1. INTRODUCCIÓN

Es objeto de este anejo la definición así como la organización de las actividades para las cuales se diseñan las instalaciones.

2. CANTIDAD DE FRUTA Y VERDURA ESPERADO

En la tabla siguiente se presenta el total de fruta y verdura que se ha recibido en el año 2013, que fue cuando se alcanzaron las cantidades máximas.

	Patatas	Cebollas	Zanahorias	Pera Williams	Manzanas	Dátiles
enero	190.000	127.100	126.000			
febrero	127.100	127.100	64.225		126.518	
marzo	126.226	127.100	64.225			
abril	126.226	126.672				
mayo	126.848	126.672				
junio	126.248	126.672				
julio	126.400	126.672				126.072
agosto	126.400	126.672	63.200			63.240
septiembre	126.400	126.300		63.200		
octubre	126.300	126.300	126.000	63.150	63.150	
noviembre	126.300	126.300	126.000		63.150	63.150
diciembre	126.300	126.300	126.000			

Tabla 1. Distribución de productos recibidos en 2013

Para el diseño de la instalación se tiene en cuenta el momento de máxima concentración de productos, que coincidiría con el mes de máxima recepción de producto.

	Patatas	Cebollas	Zanahorias	Pera Williams	Manzanas	Dátiles
Mes X	190.000	127.100	126.000	63.200	126.518	126.072

Tabla 2. Cantidades máximas recibidas en 2013

Según la entidad promotora (Consortio ONGD) se estima un crecimiento total de la cantidad de productos en un 15 % en los próximos 10 años. Por lo tanto la cantidad para la que se diseñe el almacén será de:

	Patatas	Cebollas	Zanahorias	Pera Williams	Manzanas	Dátiles
Mes X	190.000	127.100	126.000	63200	126518	126072
1,15*Mes X	218.500	146.165	144.900	72.680	145.496	144.983

Tabla 3. Previsión de aumento de recepción

Por lo tanto, y partiendo de los datos anteriores, la nave tendrá que tener la capacidad para la recepción, el almacenamiento y la expedición de manera simultánea de 218500 kg de patatas, 146165 kg de cebolla, 72680 kg de pera, 145.496 kg de manzanas, 144.900 kg de zanahorias y 144.983 kg de dátiles.





3. DESCRIPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA

Los productos que intervendrán en el proceso serán: patata, cebolla, zanahoria, frutas de pepita y dátiles. Como productos perecederos, generalmente sufren las siguientes **transformaciones**:

- **Respiración:** se traduce en la producción de calor, crisis climatérica post-recolección o metabolismo no climatérico y desórdenes metabólicos ocurridos por concentraciones de oxígeno reducidas (Respiración anaeróbica (acumulación de etanol y acetaldehído que originan olores y sabores desagradables)).
- **Actividad enzimática:** -Efectos perjudiciales de las polifenol-oxidasas, celulasas, pectinasas, amilasas y peroxidasas (decoloración, ablandamiento, producción de olores y sabores desagradables).
- **Transpiración (pérdida de humedad y de peso):** Pérdida de turgencia, debilitamiento y marchitamiento de hortalizas con hojas.
- **Fenómenos de desarrollo:** Como la brotación, el crecimiento de la raíz, la lignificación (endurecimiento), Maduración, Senescencia (amarilleado, separación de las hojas o del aparato floral), Elongación (espárragos).
- **Alteración por insectos y microbiana (decoloraciones y podredumbres)**
- **Lesiones inducidas por la temperatura:** Alteración por frío, daños por congelación, lesiones por altas temperaturas
- **Alteraciones mecánicas,** Heridas, daños ocultos, agrietado, Puntas rotas, pardeamiento superficial, productos rotos o estropeados.

Generalmente, la temperatura controla la actividad enzimática (respiratoria, actividad metabólica), la transpiración y el crecimiento de insectos y microorganismos. El adecuado control de temperatura durante el almacenamiento de fruta y hortalizas puede inactivar o retardar los defectos fisiológicos.

A continuación se procede a analizar más detalladamente las principales alteraciones de los productos objeto de estudio.



3.1. PATATA

La patata (*Solanum tuberosum*) es una planta herbácea anual que produce un tubérculo comestible con alto contenido de almidón. El consumo de este tubérculo ocupa el cuarto lugar mundial en importancia como alimento, después del maíz, el trigo y el arroz (FAO). La patata tiene alto contenido de carbohidratos lo que la posiciona como un alimento de alto valor energético.

Agua	77 g
Fibra	1,80 g
Valor energético	87 kcal
Proteína	1,87 g
Carbohidratos	20,13 g
Lípidos	0,10 g
Vitamina C	13 mg
Hierro	0,31 mg
Calcio	5 mg
Fósforo	44 mg

Tabla 4. Valor nutritivo de la patata

La normativa española vigente distingue tres tipos comerciales de patata:

- De Primor: son aquellas que, además de ser cosechadas antes de su completa maduración natural, de modo que su epidermis o piel pueda desprenderse fácilmente por frotamiento, deben comercializarse en los días inmediatos a su recolección.
- Nuevas: aquellas cosechadas en su completa maduración natural y comercializadas en las semanas inmediatas a su recolección sin más almacenamiento y/o conservación que el necesario para garantizar el desarrollo normal de su proceso comercializador.
- De Conservación: las cosechadas en su plena madurez, aptas para su comercialización después de pasar por un período de almacenamiento y/o conservación más o menos prolongado, sin merma de sus cualidades organolépticas.

El presente proyecto tiene por objeto las patatas de conservación. El almacenamiento de dicho producto tiene por objetivo mantener la calidad sanitaria y organoléptica. Impedir la pérdida de peso, el enverdecimiento, la germinación y la proliferación de microorganismos perjudiciales.

3.1.1. Alteraciones durante el almacenamiento

3.1.1.1. Respiración y transpiración

La patata es anatómicamente un tallo subterráneo que contiene un 75-80% de agua. Las células de la parte media y el parénquima se han multiplicado e hipertrofiado para formar tejido de reserva rico en almidón, succulento que como todo ser vivo respira transformando los carbohidratos en calor agua y anhídrido



carbónico. Una vez cosechado el proceso de respiración y transpiración continúa, como también procesos bioquímicos que activan enzimas que conducen a la brotación. Durante el almacenamiento tienden a deshidratarse y a brotar después de un período de latencia experimentando pérdidas en peso y en calidad. Por otra parte su alto contenido de agua facilita el ataque de insectos y microorganismos produciéndose a menudo su destrucción.

3.1.1.2. Brotación

Inmediatamente después de la cosecha los tubérculos se encuentran en un estado de receso en que son incapaces de emitir nuevos estados de desarrollo por estar bajo el efecto de inhibidores naturales. Esta latencia es de dos a tres meses y depende de numerosos factores tales como: variedad, condiciones bajo las cuales se desarrolló el cultivo, fecha de cosecha y condiciones ambientales de almacenaje. Pasado el período de latencia los tubérculos empiezan a emitir brotes, se deshidratan y pierden sabor y vitamina C. Las causas principales de la brotación se deben a problemas de temperatura y humedad relativa en almacenamiento. Esta brotación trae consigo una reducción de peso, de la calidad culinaria y de la presentación interna y externa. Alrededor de la mitad de la pérdida en peso se debe a la pérdida de agua y la otra mitad a la traslocación de material de los tubérculos a los brotes. El crecimiento aumenta rápidamente si se lleva a 10°C y hay un marcado incremento al sobrepasar este nivel.

3.1.1.3. Enfermedades

- **Mildiu:** es una enfermedad causada por el hongo *Phytophthora infestans*, presente en todas las zonas productoras de patata. En los tubérculos produce manchas pardas en la superficie de la piel, que profundizan 1 ó 2 cm en el interior de la patata. Si actúa solo *P. infestans*, al final se origina una podredumbre más bien seca, pero si actúan simultáneamente otros organismos la podredumbre puede ser blanda.
- **Fusarium:** La Podredumbre seca o Podredumbre de almacén de la patata, está causada por hongos del género *Fusarium*, principalmente por *Fusarium solani* y *F. sambucinum*. Es una de las enfermedades más comunes de las patatas durante el almacenamiento. En los tubérculos infectados aparecen pequeñas necrosis marrones que evolucionan a manchas hundidas con la piel arrugada, a veces en forma de anillos concéntricos; al final los tubérculos quedan secos y momificados. Los tejidos interiores toman aspecto esponjoso, coloraciones pardas con bordes bien delimitados, y formación de cavidades. Al romperse la piel en su superficie aparece el micelio blanco del hongo con sus fructificaciones blancas o rojizas. También en estas lesiones se pueden desarrollar otros hongos que no son patógenos en patata.
- **Sarna plateada:** Está causada por el hongo *Helminthosporium solani*, patógeno que solo ataca a tubérculos de patata y no se ha encontrado afectando a otros huéspedes. En los tubérculos se forman manchas



claras con brillo plateado en la piel que resaltan si la patata se lava; también puede haber pequeñas necrosis pardas en la zona de inserción del estolón. Si se almacenan a temperatura y humedad altas, las zonas afectadas crecen y esporulan, observándose los conidióforos a modo de pelillos diminutos y tomando las lesiones un aspecto mohoso oscuro. Almacenar a la temperatura mínima posible, según el destino del lote, y evitar condensaciones

- **Podredumbre blanda:** enfermedad causada por *Erwinia carotovora*. Las patatas cosechadas inmaduras o dañadas durante su manipulación, están predispuestas a la Podredumbre blanda durante el almacenaje. Esta aparecerá si se las almacena con agua libre sobre su superficie, bajo contenido de oxígeno y temperatura por encima de 10°C. En estas condiciones, las patatas de un lote pueden ser prácticamente destruídas en el almacén, y las restantes quedan como fuentes de inóculo, si son destinadas a semilla en la campaña siguiente.
- **Alternariosis:** (*Alternaria solani Sorauer*). En los tubérculos aparecen manchas oscuras circulares deprimidas y rodeadas de bordes elevados. Durante el almacenaje pueden las lesiones crecer, desecar los tejidos y aparecer las patatas con aspecto arrugado. Durante la recolección, las esporas presentes en el suelo, pueden alcanzar zonas heridas de las patatas e infectarlas. En el almacén la enfermedad continúa su desarrollo en estos tubérculos que han llegado enfermos, pero no se transmite a los sanos.

3.1.1.4. Accidentes fisiológicos

- **Ennegrecimiento interno:** La Mancha negra interna (Mancha negra por golpes) se caracteriza por la presencia de manchas grises o negras, de bordes difusos, en el tejido situado justo bajo la piel. En estados avanzados la coloración penetra hacia el interior y aparecen masas blancas de almidón. En el exterior no hay síntomas visibles.
- **Corazón negro:** Fisiopatía causada por la acción de cualquier agente abiótico que genere un déficit de oxígeno en los tejidos de la médula del tubérculo; su efecto es la asfixia de estos tejidos. Esto se produce debido a:
 - Elevadas temperaturas, sin ventilación adecuada, tanto en el transporte como en el almacenamiento.
 - Exceso de humedad, tanto en el campo por encharcamiento, como durante el almacenamiento.
 - Las bajas temperaturas en aquellos almacenes donde está limitado el suministro de oxígeno por las razones ya expuestas.
- **Enverdecimiento:** Fisiopatía causada por la exposición prolongada de los tubérculos a la luz, tanto en campo como en almacén. En los tubérculos afectados se genera solanina, sustancia que les da sabor amargo y además es ligeramente tóxica. La piel y los tejidos externos, a veces hasta 2 cm de profundidad, toman una coloración verde.



Normalmente aparece un color verde oscuro en una zona restringida de la patata pero a veces se presenta un tono más claro sobre toda la superficie. El desarrollo de la enfermedad es favorecido a temperaturas por encima de 15°C. Durante el almacenamiento se controla evitando la exposición a la luz durante el transporte y controlar la iluminación

3.1.1.5. Daños por frío

- **Necrosis de tejidos:** Cuando la patata se encuentra en un ambiente de bajas temperaturas sin llegar a la congelación, la necrosis por frío se manifiesta con diferentes formas de coloración interna. En algunos casos, se manifiesta en el anillo vascular y las zonas más próximas, en otras es el tejido vascular y las nerviaciones hasta la médula lo que ennegrece y en otros casos aparecen en la piel del tubérculo manchas irregulares de color gris hasta el negro. Las patatas afectadas por necrosis de frío, se arrugan antes que las no afectadas, debido a los daños que se producen en los tejidos.
- **Síntesis de azúcares reductores:** Cuando las temperaturas de almacenamiento son muy bajas pero sin llegar a producirse la necrosis por frío, la conversión del almidón en azúcares reductores (glucosa, fructosa, maltosa) se produce en mayor cantidad de la necesaria para la respiración y hay una acumulación de azúcares en el tubérculo. Si las patatas se conservan entre 3 y 5°C, el contenido en azúcares reductores aumenta, debido a una aceleración de la degradación del almidón. Al freírlas, las tiras adquieren un color más oscuro cuanto más elevada es la cantidad de azúcares reductores, En patatas para aperitivos, en las que el contenido en azúcares reductores no puede exceder del 0.2-0.3% del peso en fresco del tubérculo. En el caso de patatas destinadas a ser fritas o la producción de escamas dicha cantidad debe estar por debajo del 0.5% del peso en fresco.

3.1.2. Condiciones de almacenamiento

TEMPERATURA

El control de temperatura es un factor clave para el almacenamiento, puesto que mediante él se controlan los procesos de respiración y transpiración del alimento y la proliferación de microorganismos. En el caso de la patata la temperatura incide en la tasa de respiración, la brotación, el contenido en azúcares reductores y en el control de enfermedades.

A temperaturas entre 3 y 5°C, las patatas pueden conservarse bien durante largo tiempo ya que a esas temperaturas, la respiración de los tubérculos se reduce de una forma importante, así como el desarrollo de hongos y bacterias.

Una temperatura ideal para almacenaje prolongado es de 4,5°C. Sin embargo a esta temperatura el proceso respiratorio se activa desdoblándose el almidón a



azúcar. Estos azúcares hacen cambiar el color y sabor de las patatas al freírlas. Es aconsejable que patatas destinadas a fritura sean almacenadas entre 7,5 a 10°C. Las destinadas a puré en escamas y consumo fresco a 6 a 7°C.

Los tejidos del tubérculo almacenado constantemente son usados como almidón en la respiración y frecuentemente en la formación de brotes, por esto la cantidad de almidón en cada célula decrece constantemente. Con la disminución de la temperatura de almacenamiento el porcentaje de almidón disminuye y el contenido de azúcar se incrementa.

Las bajas temperaturas (menos de 3°C) aumentan la sensibilidad a daños por golpes en los tubérculos.

A altas temperaturas durante el almacenaje (24°C) el almidón es usado continuamente en la respiración y a menudo en la formación de brotes.

Las patatas que se van a consumir rápido deben mantenerse a temperaturas de 15 a 20°C. Sin embargo si se mantienen largos meses a estas temperaturas pueden perder calidad.

HUMEDAD

La humedad relativa es más importante que la temperatura con respecto a la pérdida de peso.

Cuando los tubérculos son colocados en una atmósfera de humedad relativa baja, que produce una presión de vapor más baja que ellos ejercen, su humedad se perderá y las éstas pierden turgencia y se vuelven blandas. Un buen control de la humedad evitará que las patatas pierdan agua por transpiración, por lo que hay que mantener en el aire, humedades relativas superiores al 90%.

Las patatas húmedas o mojadas, puede causar daños graves durante el almacenamiento, ya que favorece el desarrollo de patógenos y estimula la germinación. Por lo tanto, es necesario evitar la condensación de agua en el interior de las cámaras de almacenamiento.

VENTILACIÓN

La ventilación mediante circulación forzada de aire humidificado artificialmente, es el medio más barato para controlar la temperatura y la humedad de las bodegas a los niveles requeridos para la buena conservación de la patata.

La cantidad de aire que se hace pasar por las patatas debe ser la necesaria para obtener su enfriamiento hasta la temperatura requerida en un plazo determinado. Un exceso de aire no aumenta significativamente la velocidad del enfriamiento; pero si aumenta el grado de deshidratación y de ablandamiento y la mancha negra de los tubérculos.

INHIBIDORES DE LA BROTAÇÃO

Inhibidores de la brotación:



- IPC (Profam)
- CIPC (Corprofam)
- Hidracida maléica
- Carvona
- Rayos gamma

OSCURIDAD

La exposición prolongada de los tubérculos a la luz natural o artificial produce el verdeo de la piel y de los tejidos adyacentes lo que transmitirá un sabor desagradable.

3.2. CEBOLLA

Pertenece a la familia de las liliáceas, *Allium cepa*, es una planta bianual, monocotiledónea, de polinización cruzada que en condiciones normales se cultiva como anual para recolectar sus bulbos y como bianual para la obtención de semillas. Es un cultivo muy extendido por todo el mundo.

El bulbo, parte comestible, está formado por numerosas capas gruesas y carnosas al interior, que realizan las funciones de sustancias nutritivas como consecuencia de la acumulación de hidratos de carbono.

La composición química de la cebolla cada 100 gramos de producto fresco es la siguiente:

Agua	86-90 g
Valor energético	20-37 cal
Proteína	0.5-1.6 g
Carbohidratos	60-11 g
Lípidos	0,10 . 0,6 g
Vitamina C	9-23 mg
Hierro	0,5-1 mg
Calcio	27-62 mg
Potasio	120-180 mg

Tabla 5. Valor nutritivo de la cebolla

La composición nutritiva varía según el cultivar considerado y también debido a otros factores como fertilidad del suelo y condiciones del cultivo. Uno de los principales compuestos que determinan el sabor característico (pungente) de la cebolla es el ácido pirúvico.

3.2.1. Alteraciones durante el almacenamiento

3.2.1.1. Desórdenes fisiológicos

- **Verdeado:** Ocurre principalmente en variedades de color blanco o en aquellos que tienen pocas catáfilas de protección, por exposición de los bulbos unos pocos días a la radiación solar directa. Este desorden despreja la calidad comercial y puede conferir sabor extraño al producto.



- **Crecimiento de raíces:** Esto afecta la calidad visual de los bulbos y puede además predisponer un mayor deterioro por podredumbre de los mismos. Se produce por una excesiva humedad durante el almacenamiento.
- **Brotación:** Es causa importante de pérdidas de cebollas. Es el más importante. La brotación de los bulbos no sólo acelera su deterioro, sino que determina el fin de la vida útil del producto. Hay agroquímicos como Hidrazida Maleica que inhibe la brotación de los bulbos. Este compuesto se aplica al follaje cuando está aún verde y en el momento en que se empieza a doblar. Otra alternativa técnica disponible para evitar la brotación, es el tratamiento de los bulbos, luego de cosecha, con radiación ionizante (rayos gamma).
- **Daño por frío:** Las cebollas se congelan aproximadamente a $-1 / -2^{\circ}\text{C}$ dependiendo de la variedad. Se afectan las catáfilas carnosas superficiales tomando una coloración amarillo-grisáceo y consistencia acuosa. Normalmente esto puede ocurrir durante la época invernal, en los bulbos externos de las pilas de almacenamiento, cuando éstas no están bien protegidas. Los bulbos dañados se pudren rápidamente.
- **Quemadura de sol:** Las catáfilas externas se ponen rugosas y las internas, cuando son afectadas, se ablandan y son acuosa, disponiéndolas al ataque de patógenos. Este desorden puede ocurrir durante el cultivo o en el proceso de curado a campo. Se evita protegiendo a los bulbos de la radiación directa del sol. La temperatura letal de las catáfilas es de 50°C .

3.2.1.2. Enfermedades

El control de las enfermedades de post-cosecha debe comenzar en el campo, mediante un adecuado plan sanitario, para disminuir las fuentes de inóculos y los riesgos posteriores a la cosecha. Un correcto manipuleo del producto, evitando daños físicos que sirvan como vía de entrada de patógenos, ayudará a disminuir las pérdidas.

Las principales causas fitopatológicas que afectan a los bulbos de cebolla en post-cosecha son:

- **Podredumbre basal (*Fusarium spp*):** Generalmente, la infección ocurre en el campo y se manifiesta en almacenamiento. La podredumbre seca o simihúmeda, aparece en la base del bulbo y puede afectarlo en su totalidad. El tejido dañado se vuelve acuoso. La infección se puede difundir de cebollas enfermas a sanas. Es una de las principales causas de pérdidas en post-cosecha. Hay que evitar el cultivo de cebolla en campos donde en años anteriores hubo ataques de esta enfermedad.
- **Podredumbre blanca (*Sclerotium cepivorum*):** El daño producido por este hongo se puede observar en las raíces, bulbos y base de tallos. Consiste en un amarillamiento y marchitez de las hojas. En infecciones posteriores, los bulbos se pudren y se desprenden del suelo con facilidad,



- debido a que las raíces ya han muerto. En los bulbos infectados se desarrolla un moho blanco.
- **Podredumbre del cuello (*Botrytis allii*):** Como el nombre lo indica, la infección comienza en el cuello del bulbo y a partir de allí la pudrición avanza hacia abajo. Los tejidos toman una coloración marrón-grisácea, con un aspecto de congelación o cocimiento. La forma más adecuada de control se logra evitando las heridas en los bulbos y efectuando un buen curado.
 - **Podredumbre blanda bacteriana (*Erwinia carotovora*):** Esta bacteria penetra en el bulbo por el cuello o por una herida que éste tenga. Produce una podredumbre acuosa en las cebollas, las que exudan por el cuello un líquido de olor desagradable al apretarlas. Se desarrolla más rápidamente en condiciones cálidas y húmedas. Es importante evitar daños mecánicos, bulbos helados o asoleados y realizar un buen curado.
 - **Podredumbre Negra o carbonilla (*Aspergillus niger*):** Este hongo ingresa a los síntomas en primera etapa de post-cosecha. Afecta las catáfilas externas de la cebolla produciendo manchas pulverulentas de color negro (espora del hongo) que desmerecen marcadamente la calidad comercial del producto. Además puede atacar las catáfilas carnosas observándose surcos de podredumbre más o menos hundidos y de consistencia seca, dependiendo de la humedad del ambiente. Puede pasar de bulbos enfermos a los sanos. La superficie de las cebollas se debe mantener seca durante y luego de la cosecha (almacenamiento).

3.2.2. Almacenamiento de cebolla

Normalmente la cebolla tiene un período variable de almacenamiento, posibilitando un aprovisionamiento regular al mercado. Esta etapa se ve facilitada en cebolla, gracias a su capacidad de dormición (período durante el cual el bulbo no brota). El potencial de conservación depende, entre otros factores, de la variedad y de las condiciones climáticas, de suelo y manejo del cultivo. Es así como un exceso de lluvia o riego y de fertilización nitrogenada en la etapa final del cultivo, reducen la dormición de los bulbos.

Las condiciones ideales para almacenar cebolla son temperaturas de 0°C y 65-70 % (FAO) de humedad relativa, con una adecuada circulación de aire (1 metro cúbico de aire por minuto cada metro cúbico de cebolla). De esta forma se pueden conservar con buena calidad hasta 7-8 meses. Temperaturas de 30-35 °C también permiten que los bulbos no broten pero implica un riesgo ya que puede favorecer la incidencia de podredumbres.

Si la humedad relativa es más alta que la indicada, se promoverá el crecimiento de las raíces y de enfermedades, acelerando también la brotación, en cambio por debajo de la ideal, las catáfilas se secarán demasiado, separándose de los bulbos.



Si se usan cámaras frigoríficas para almacenar cebolla, hay que tener cuidado al retirarlas de la cámara. Se requiere que se aumente la temperatura lentamente para evitar que se condense agua en la superficie de los bulbos ya que esto atrae suciedad y favorece el desarrollo de hongos.

La pérdida de peso de los bulbos en almacenamiento se debe principalmente a la transpiración y si la comparamos con otras hortalizas, en cebolla es mucho menor.



3.3. ZANAHORIA

Pertenece a la familia de las umbelíferas. (*Daucus carota L.*). la parte comestible es la raíz, de color anaranjado, la cual tiene un importante contenido de vitamina A. El fruto por lo general es ancho en la parte superior y se va adelgazando. Puede medir de 10 a 30 cm de longitud. Su composición por cada 100 gramos es de:

Calorías	36
Agua	86 g
Carbohidratos	10.7 g
Grasas	0.1 g
Proteínas	0.9 g
Fibra	1.2 g
Cenizas	1.1 g
Calcio	80 mg
Fósforo	30 mg
Hierro	1.5 mg

Tabla 6. Valor nutritivo de la zanahoria

3.3.1. Fisiopatías

Pueden aparecer magulladuras, perforaciones y puntas quebradas son señales de un manejo descuidado. Las zanahorias tipo "Nantes" son particularmente susceptibles. La Brotación ocurre cuando las zanahorias desarrollan nuevos tallos después de cosechadas. Esta es una razón por la cual es esencial el manejo de baja temperatura en postcosecha. Desórdenes comúnmente asociados incluyen el marchitamiento, la deshidratación o el desarrollo de textura "gomosa" debido a la desecación. Raíces Blancas es una fisiopatía debida a condiciones de producción subóptimas que resultan en parches o rayas de bajo color en las raíces de la zanahoria.

3.3.2. Enfermedades

Las enfermedades de postcosecha de mayor consideración son Moho Gris (*Botrytis rot*) Pudrición Acuosa (*Sclerotinia rot*), pudrición de Rhizopus, Pudrición Bacteriana Blanda, inducida por *Erwinia carotovora* y pudrición Amarga (*Geotrichum*). Un manejo adecuado y bajas temperaturas durante el almacenaje y transporte son los mejores métodos para minimizar las pérdidas.

3.3.2.1. Condiciones de almacenamiento

Se utilizan dos tipos de almacenamiento, el primero en condiciones ambientales bajo techo y ventilación y el segundo en cámaras frigoríficas o cuartos fríos. En condiciones ambientales se aceptan temperaturas entre 8 y 12°C sin que se sobrepasen los 18°C. Esto se consigue con una estructura bien aislada, buena ventilación y ocasionalmente una aspersion de agua por el piso. La humedad relativa debe mantenerse alta alrededor de 95%. En condiciones refrigeradas, la temperatura esta entre 0 y 4°C prolongando su vida útil por un periodo de 6 a 8 semanas. Se requiere una humedad relativa entre 95 y 99%. Su vida útil a 0 .



1°C, HR 95% es de 12 a 20 semanas aproximadamente. La zanahoria es un producto moderadamente susceptible al daño por congelamiento. Su almacenamiento es compatible con hortalizas de hoja exceptuando el apio y no debe almacenarse con frutas. El almacenamiento en atmósferas controladas, posee un efecto limitado en las zanahorias y no extiende la vida post-cosecha más allá que almacenadas en aire.

3.4. MANZANA ROYAL GALA Y PERA WILLIAMS

La manzana royal gala es de color rojo anaranjado, la intensidad de color varía según distintos factores, es de calibre medio, de forma troncocónica, muy regular con pedúnculo de longitud media. La textura es consistente. De pulpa fina, de color marfil, crujiente, dulce, ligeramente acidulada acidulada y aromática.

Calorías	46
Hidratos de carbono (g)	11,7
Fibra (g)	1,7
Potasio (mg)	99
Magnesio (mg)	5
Provitamina A (mcg)	4
Vitamina C (mg)	3
Vitamina E (mg)	0,5
Vitamina E (mg)	0,7

Tabla 7. Valor nutritivo de la manzana

La pera Williams es un fruto piriforme, con la cintura bien definida, de tamaño medio a grande, de 230 a 235 gramos de peso, 105 mm de altura y 65 mm de calibre, a veces con algunas abolladuras en la superficie pero no son frecuentes en nuestra región. El pedúnculo es de tamaño y grosor medianos, parcialmente leñoso y de inserción oblicua. La epidermis es fina y delicada, de color verde claro que torna a un atractivo amarillo a la madurez, a veces con un tinte rosado en la cara expuesta al sol, punteado en numerosas lenticelas bien visibles. La pulpa es blanco cremosa, de textura fina, típicamente aromática, muy jugosa, dulce suavemente acidulada, ligeramente granulada en la zona cercana a los lóculos carpelares donde aparecen unas pocas células pétreas y con muy buena calidad organoléptica.

Porción 190g (1 pera Williams mediana con cáscara)	Cantidad por porción
Valor energético	120 kcal- 502 kJ
Carbohidratos	29 g
Proteínas	0.7 g
Fibra alimentaria	6.3 g
Sodio	0 mg
Cobre	0,09mg
Vitamina C	3,80 mg

Tabla 8. Valor nutricional de la pera



2.4.1 Condiciones de almacenamiento

Durante la conservación frigorífica de peras y manzanas se producen mermas atribuibles a diferentes causas que podemos agrupar en tres apartados:

- **Pérdida de peso por deshidratación:** esta pérdida varía entre un 2 y un 8%.
- **Pérdidas por diferentes enfermedades:** en fruta tratada oscila entre un 0,25 y un 3%.
- **Pérdidas debidas a fisiopatías:** en conjunto, estas pérdidas suponen entre un 2 y un 3% globalmente.

De los factores de cámara, se tiene claro que es importante la reducción del etileno generado por los propios frutos o de otra procedencia, aunque la baja temperatura y la atmósfera controlada con concentración de CO₂ alta limitan la síntesis de etileno y, por tanto, de sus efectos.

La acumulación de etileno en las cámaras frigoríficas puede favorecer la aparición de las siguientes alteraciones fisiológicas: escaldado superficial, alteraciones de la senescencia, manchas en la piel, corazón pardo en pera y pulpa harinosa.

La conservación de manzana puede variar en función de la variedad. Para la manzana Royal gala, La conservación se puede realizar de diferentes maneras:

- En frío normal a entre 1 y 2 °C, La calidad se mantiene durante 90 días.
- Frío con atmósfera controlada: se mantiene durante 150-180 días a una concentración de 2-3 % de oxígeno de 2-3 % de dióxido de carbono.
- Atmosfera U.L.O. en la cual la conservación de la fruta podría durar 150-180 días, y las concentraciones aplicadas en la atmosfera son de 1,5-2 % de oxígeno y 2 % de CO₂.

La pera Williams se puede conservar 60 días frío normal y a partir de aquí en atmosfera controlada. Además, la pera es sensible al exceso de CO₂ en cámara, por lo que se recomienda no superar el 3 %. Necesita altos niveles de humedad relativa. La temperatura recomendada para el almacenamiento es de -0,5 °C, y las condiciones de atmosfera controlada 2,5 % de oxígeno y un 1,5-2 % de CO₂.

3.5. DÁTILES DEGLET NOUR

Fruto de la palmera datilera (*Phoenix dactylifera*), bastante longeva y que puede alcanzar hasta los 25 m de altura y 2 m de diámetro. Pertenece a la familia de las Arecáceas. El fruto es de forma ovoide, aunque puede oscilar entre los 3 y 9 cm, los más habituales de 2 a 4 cm de largo y 2,5 cm de diámetro con una sola semilla. Recubierto de una cáscara fina, pero resistente. Carne dulce. Tanto la cáscara como la carne coloreadas en forma variada, de amarillo a caoba o marrón oscuro según su madurez y variedad. Los racimos de fruta pueden llegar a pesar hasta 25 kg.



Deglet Nour: procedente de Túnez, se conoce también como **%látil de la luz+o %látil moscatel+**, el más popular, piel lisa y brillante, de color variable, sabroso, tan tierno como exquisito, y muy apreciado por su abundancia, calidad y buena conservación. Larga vida, puede aguantar hasta un año sin refrigeración.

Agua	17.7 g
Valor energético	296 cal
Proteína	2.2 g
Carbohidratos	71 g
Lípidos	0,4 g
Fibra	8.7 mg

Tabla 9. Valor nutritivo de los dátiles

3.5.1. Fisiopatías y Desórdenes Físicos

Oscurecimiento. Tanto el pardeamiento enzimático como el no-enzimático ocurren en los dátiles y aumentan con un contenido mayor de humedad y con temperaturas más altas. Se puede disminuir el pardeamiento enzimático mediante concentraciones bajas de oxígeno.

- **Acidez.** Una fermentación como de levadura conlleva a una acidez en dátiles que tengan un contenido de humedad por sobre el 25%.
- **Manchado de azúcares:** Consiste en la cristalización de azúcares bajo la piel y en el tejido de cultivares de dátiles blandos. Aunque no influye en el sabor, sí altera la textura y la apariencia de la fruta. Al almacenar e temperaturas recomendadas, se minimiza este desorden, que ocurre principalmente en cultivares en los que predominan la glucosa y la fructosa.

3.5.2. Enfermedades

Las pérdidas pueden ser causadas por levaduras (las más importantes), mohos y bacterias. En el almidón, las especies de *Zygosaccharomyces* son más tolerantes a un contenido alto de azúcar que las otras que se encuentran en los dátiles. Los dátiles infectados con levaduras desarrollan un olor a alcohol (se fermentan). La bacteria *Acetobacter* puede convertir el alcohol a ácido acético (vinagre). Pueden crecer hongos (*Aspergillus*, *Alternaria* y *Penicillium spp*) en dátiles de alta humedad, especialmente cuando se cosechan después de una lluvia o en un período de alta humedad.

3.5.3. Insectos

Los dátiles pueden ser infestados con insectos de productos almacenados y se deben fumigar con un producto aprobado para la desinfección, seguido por un empacado en recipientes a prueba de insectos.

3.5.4. Condiciones de almacenamiento

Los dátiles "orgánicos" se pueden tratar con 100% de dióxido de carbono por 1-2 días ya que no se pueden ocupar fumigantes químicos (como el bromuro de metilo)



El almacenamiento bajo 13°C evita el daño por consumo de insectos y su reproducción

El almacenamiento a 5°C o menos controlará la infestación de insectos

La temperatura óptima es 0°C para un tiempo de 6 a 12 meses, dependiendo del cultivar (dátiles medianamente blandos, como el "Deglet Noor" y Halawy", tienen una vida de almacenamiento más prolongada que los blandos, tales como el "Medjool" y "Barhi"). -18°C) para un almacenamiento más prolongado.

La humedad relativa óptima oscila entre 70 y 75%; a una humedad relativa más alta, los dátiles absorben humedad desde el aire de la cámara a menos de que se empaquen en recipientes a prueba de humedad.

4. DESCRIPCIÓN DE LAS OPERACIONES



Ilustración 1. Diagrama de flujo de trabajo

4.1. Control de calidad

Pesaje: para ello se dispondrá de una báscula de pesaje en el exterior de la nave.

- Control visual del estado del producto: se llevará a cabo por los técnicos
- Control de calibre y peso unitario de producto, para determinar la categoría
- Control de temperatura de camiones refrigerados
- Control de procedencia, documentación y sellos de calidad

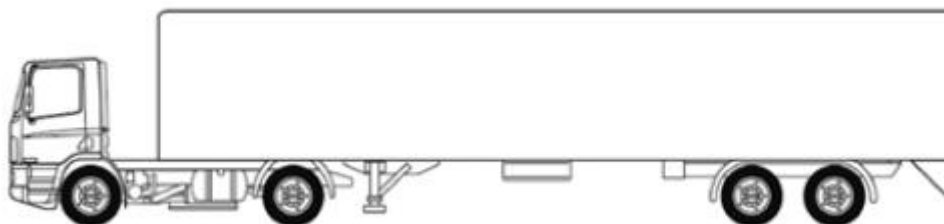
4.2 Descarga

La descarga se realizará en los muelles de descarga habilitados. Estos muelles deberán permitir la descarga directa del producto evitando al máximo la ruptura de la cadena de frío y la exposición a la intemperie. Para ello, los muelles deberán tener una altura de tal manera que la transpaleta pueda acceder directamente al camión gracias. Esto se solucionará con la plataforma elevadora. Los camiones que realizan la descarga son propiedad de la empresa de transporte y todos ellos son de tipo articulado, con las dimensiones abajo mencionadas.

Muelle de descarga

Se diseña según las exigencias de los vehículos de descarga. Las dimensiones más habituales de los vehículos de descarga de la empresa transportadora son las siguientes:

- Anchura de camiones: entre 2500 y 2600 mm.
- Altura total: Camiones: entre 3300 y 4000 mm.
- Las alturas de la superficie de cargas más frecuentes son: 1300 hasta 1500 mm.(transportes frigoríficos)



Equipos de manutención

El tipo y la cantidad de los equipos de manutención, así como las características de la mercancía tienen un papel muy importante a la hora de definir el equipamiento de una estación de carga y descarga. En este caso se utilizarán diferente una de carretilla elevadora y una transpaleta.

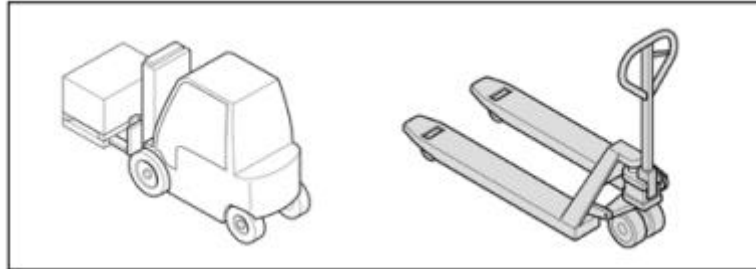


Ilustración 2. Transpaleta y carretilla elevadora tipo

4.2. Almacenamiento

En función de la procedencia, tipología y tiempo de expedición los requerimientos de almacenamiento serán distintos. El tiempo máximo que un producto puede permanecer en el almacén es de 21 días. Las zonas refrigeradas son diseñadas para condiciones ambientales más adversas, es decir tomando como referencia los 45 C que se alcanzan en los meses de verano. En el anejo distribución en planta se determina la superficie de almacenamiento.

El producto será almacenado tal y como llega, es decir en palés de 1,2 x 1 m y una altura aproximada de 2,20 m.

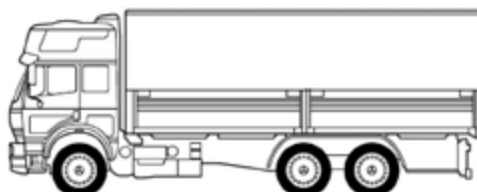
4.3. Despaletizado

Consiste en separar los palés del producto para facilitar el transporte y el reparto posterior de los sacos por separado. Este proceso se realizará en la zona de descarga. Consistirá en adaptar la carga de los palés a los camiones de la MLRS. La altura de palés pasará de 2,20 m hasta 1,10 m.

4.4. Expedición

Esta operación consiste en la carga de los camiones de MLRS de los palés de 1,20 m de altura. Estos vehículos poseen las siguientes dimensiones, difiriendo de los anteriores en la altura de la plataforma y en la longitud.

- Anchura camiones: entre 2500 y 2600 mm.
- Altura total: camiones: entre 3300 y 4000 mm
- Las alturas de la superficie de carga más frecuentes son de 1600 mm.





4.5. Distribución

La distribución consiste en el reparto de los productos en el menor tiempo posible a los distintos núcleos de población. Este proceso será llevado a cabo por los camiones de la MRLS cada dos semanas.



5. DISTRIBUCIÓN MENSUAL DEL TRABAJO

El objetivo final es racionalizar la distribución de alimentos perecederos. Actualmente se realiza un reparto mensual. Con la presente actuación se pretende que se realicen 2 repartos mensuales, con el objetivo de evitar la pérdida de calidad de los productos.

La dinámica general de trabajo es la siguiente:

- Primera semana del mes: recepción y expedición inmediata del 50 % del producto
- Segunda semana: Sin actividad
- Tercera semana: Reparto del 50 % restante de producto
- Cuarta semana: Limpieza.

Las cantidades correspondientes a cada núcleo de población están establecidas por el Consorcio, basándose en una relación proporcional con el número de habitantes. Estas cantidades quedan definidas de la siguiente manera:

Wilaya	Total (%)	Primer reparto (%)	Segundo reparto (%)
Dajla	12,50	6,25	6,25
Aiun	28,26	14,13	14,13
Auserd	20,93	10,47	10,47
Smara	28,56	14,28	14,28
Bujdur	9,74	4,87	4,87
TOTAL	100	50	50

Tabla 10. Distribución del reparto según los distintos núcleos de población

Con los datos anteriores, se realiza la distribución mensual de tareas, que queda reflejada en la siguiente tabla.



Semana	Día del mes	TAREAS	Destino	Stock (%)	Recibido (%)	Expedido (%)	Balance (%)
Semana 1	1	Recepción/Despaletizado		0,00	14,00	0,00	14,00
	2	Recepción/Expedición	Dajla + Auserd	14,00	14,00	16,72	11,28
	3	Recepción/Despaletizado		11,28	14,00	0,00	25,28
	4	Recepción/Expedición	Smara + Bujdur	25,28	14,00	19,15	20,13
	5	Recepción		20,13	14,00	0,00	34,13
	6	Recepción/Expedición	Aiún	34,13	14,00	14,13	34,00
	7	Almacenamiento		34,00	16,00	0,00	50,00
Semana 2	8	Almacenamiento		50,00	0,00	0,00	50,00
	9	Almacenamiento		50,00	0,00	0,00	50,00
	10	Almacenamiento		50,00	0,00	0,00	50,00
	11	Almacenamiento		50,00	0,00	0,00	50,00
	12	Almacenamiento		50,00	0,00	0,00	50,00
	13	Almacenamiento		50,00	0,00	0,00	50,00
Semana 3	14	Despaletizado		50,00	0,00	0,00	50,00
	15	Expedición	Dajla + Auserd	50,00	0,00	16,72	33,28
	16	Despaletizado		33,28	0,00	0,00	33,28
	17	Expedición	Smara + Bujdur	33,28	0,00	19,15	14,13
	18	Despaletizado		14,13	0,00	0,00	14,13
	19	Expedición	Aiún	14,13	0,00	14,13	0,00
	20	Descanso		0,00			
Semana 4	21	Limpieza de cámaras					



6. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

6.1. Condicionantes previos

Se siguen las condiciones generales de almacenamiento frigorífico de alimentos que están recogidas en la Reglamentación Técnico-Sanitaria mediante el Real Decreto 168/1985 (España). Dicho reglamento establece que:

- Los almacenes frigoríficos contarán con una zona de maniobras, pavimentada y urbanizada, lo suficientemente amplia para que los medios de transporte puedan evolucionar en ella.
- La estiba de productos se debe hacer de manera que no interfiera en el intercambio de calor, por lo que los productos guardarán las siguientes medidas:
 - 10 cm entre ellos
 - 15 cm con las paredes
 - 10 cm con los suelos
 - 50 cm con los techos
- Locales (que no sean cámaras frigoríficas, ni antecámaras acondicionadas térmicamente) y anejos.- Los pasillos, antecámaras, salas de trabajo, de máquinas y servicios serán adecuados a las funciones que desempeñen y sus dimensiones permitirán el desarrollo de las mismas sin aglomeraciones de personas ni de equipo.

6.2. Marco teórico

Por distribución en planta se entiende: La ordenación física de los elementos industriales. Esta ordenación, ya practicada o en proyecto, incluye, tanto los espacios necesarios para el movimiento de materiales, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios, así como el equipo de trabajo y el personal de taller. Dentro del marco teórico de la distribución en planta se tendrán en cuenta factores como:

- Aspectos generales de la industria.
- Descripción de los productos que se quieren obtener.
- Equipos y herramientas de trabajo, maquinaria.
- Áreas funcionales de la industria.
- Ruta de producción, diagrama de flujo.
- Producción anual esperada.
- Normativa específica (NBE CPI . 96 y reglamento de seguridad contra incendios en establecimiento industrial).
- Necesidades constructivas (estructura coherente).

La distribución en planta tiene dos intereses claros que son:

- Interés Económico: con el que persigue aumentar la producción, reducir los costos, satisfacer al cliente mejorando el servicio y mejorar el funcionamiento de las empresas.



- **Interés Social:** Con el que persigue darle seguridad al trabajador y satisfacer al cliente.

La Información requerida para llevar a cabo una buena distribución en planta es la siguiente:

- **Producto (P).** Lista de materiales y partes, diagrama de operaciones, dibujos, etc.
- **Volumen a producir (Q).**
- **Ruta de Proceso (R).** Diagrama de flujo de operaciones y lista de equipo requerido.
- **Servicios requeridos (S).** Necesidades de mantenimiento, almacenes, vestidores y otros.
- **Programa de Producción (T).** Definición de cuanto producir y cuando.
- Toda la información debe ser proyectada hacia el futuro.

Una buena distribución en planta debe cumplir con seis principios básicos que se enumeran a continuación:

- a) **Principio de la Integración de conjunto.** La mejor distribución es la que integra las actividades auxiliares, así como cualquier otro factor, de modo que resulte el compromiso mejor entre todas las partes.
- b) **Principio de la mínima distancia recorrida a igualdad condiciones,** es siempre mejor la distribución que permite que la distancia a recorrer por el material entre operaciones sea más corta
- c) **Principio de la circulación o flujo de materiales.** En igualdad de condiciones, es mejor aquella distribución o proceso que este en el mismo orden a secuencia en que se transforma, tratan o montan los materiales.
- d) **Principio de espacio cúbico.** La economía se obtiene utilizando de un modo efectivo todo el espacio disponible, tanto vertical como horizontal.
- e) **Principio de la satisfacción y de la seguridad.** A igual de condiciones, será siempre más efectiva la distribución que haga el trabajo más satisfactorio y seguro para los productores.
- f) **Principio de la flexibilidad.** A igual de condiciones, siempre será más efectiva la distribución que pueda ser ajustada o reordenada con menos costo o inconvenientes.

Existen siete sistemas de distribución en planta, estos son:

- a) **Movimiento de material.** En esta el material se mueva de un lugar de trabajo a otro, de una operación a la siguiente.
- b) **Movimiento del hombre.** Los operarios se mueven de un lugar de trabajo al siguiente, llevando a cabo las operaciones necesarias sobre cada pieza de material.
- c) **Movimiento de maquinaria.** El trabajador mueva diversas herramientas o máquinas dentro de un área de trabajo para actuar sobre una pieza grande.



- d) **Movimiento de material y hombres.** Los materiales y la maquinaria van hacia los hombres que llevan a cabo la operación.
- e) **Movimientos de Hombres y Maquinaria.** Los trabajadores se mueven con las herramientas y equipo generalmente alrededor de una gran pieza fija.
- f) **Movimiento de Materiales, Hombres y Maquinaria.** Generalmente es demasiado caro e innecesario el moverlos a los tres.

Los tipos de distribución son tres.

- a) **Distribución por posición fija:** Se trata de una distribución en la que el material o el componente permanecen en lugar fijo. Todas las herramientas, maquinaria, hombres y otras piezas del material concurren a ella.
- b) **Distribución por proceso o por Fusión:** En ella todas las operaciones del mismo proceso están agrupadas
- c) **Distribución por producción en cadena.** En línea o por producto. En esta, producto o tipo de producto se realiza en un área, pero al contrario de la distribución fija. El material está en movimiento.

En este proyecto se elige la distribución por posición fija, puesto que:

- Se logra una mejor utilización de la maquinaria
- Se adapta a gran variedad de productos
- Se adapta fácilmente a una demanda intermitente
- Presenta un mejor incentivo al trabajador
- Se mantiene más fácil la continuidad en la producción

6.3 Relación de áreas funcionales

A continuación se detallan todas las áreas funcionales que han de componer el conjunto del almacén, así como las actividades que se llevan a cabo en cada área:

1. **Área de carga y descarga**
 - Descarga
 - Carga
 - Despaletización
2. **Área de refrigeración**
 - Estiba
 - Almacenamiento refrigerado de productos
 - Desestiba
3. **Área de almacenamiento de materiales de trabajo y sustancias químicas**
 - Aparcamiento de carretilla y traspaleta
 - Limpieza y desinfección de materiales de trabajo
4. **Oficina y laboratorio**
 - Sala de reuniones
 - Laboratorio de calidad (pesaje de muestras)



- Archivo de documentación

5. Vestuarios y aseo

6. Sala de frío

- Maquinaria de generación de frío

6.4 Determinación de las necesidades de espacio

6.4.1 Condicionantes previos

El cálculo de la superficie de refrigeración necesaria se hace en función del área unitaria ocupada por palé. Antes de realizar cualquier cálculo es necesario conocer la logística de almacenamiento y el formato de envasado de los productos que se van a recibir en el almacén. El Consorcio de las ONGD ha facilitado al proyectista la siguiente tabla, en la que aparece el formato de almacenamiento:

Producto	Formato de Embalaje	Logística (m-m)	Unidades/palet	Kg/Palet
Patatas	Saco 25 kg	Palets 1x1.2	50 sacos	1.250
	Caja 32 kg		42 cajas	1.344
Cebollas	Saco 25 kg		50 sacos	1.250
	Caja 28 kg		42 cajas	1.176
Zanahorias	Saco 25 kg		50 sacos	1.250
	Caja 32 kg		42 cajas	1.344
Peras	Caja 12,5 kg		80 cajas	1.000
Manzanas	Caja 12,5 kg		80 cajas	1.000
Dátiles	Caja 15 kg		104 cajas	1.560

Tabla 11. Formato de embalaje de la mercancía

A partir de las cantidades máximas de producto recibido en la campaña anterior (2013), tabla y estimado un crecimiento del 15% en los próximos diez años se calcula la capacidad de almacenamiento. Además se tiene en cuenta que:

- Se debe dejar un espacio de 10 cm entre los palets.
- Se debe dejar un espacio de 15 cm entre las paredes y el producto.
- El 50 % del producto será expedido el mismo día de recepción.
- El 50 % de producto restante será expedido en un tiempo máximo de 22 días.

	Patatas	Cebollas	Zanahorias	Pera Williams	Manzanas	Dátiles
Mes X	190.000	127.100	126.000	63200	126518	126072
1,15*Mes X	218.500	146.165	144.900	72.680	145.496	144.983

Tabla 12. Total de mercancía recibida

6.4.2 Dimensionado de las cámaras frigoríficas

En primer lugar se calcula el número de palés de cada producto, en función del peso unitario del palé reflejado en la tabla.

En base a los datos anteriores se realiza una primera estimación de la superficie que será ocupada exclusivamente por los productos a almacenar (excluyendo el 50 % de los productos que serán expedidos en el momento de recepción).



Conocida la superficie unitaria que ocupa un palet (1200 mm²), las cantidades máximas a almacenar (tabla), y el número de unidades de embalaje en cada palet se calcula la superficie total ocupada por el producto.

Producto	Sacos/cajas	kilos palé	Palés	Superficie (m ²)	Palés	Superficie (m ²)
Patata sacos	50,00	1.250	175	209,76	175	210
Patata cajas	42,00	1.344	163	195,09		
Cebolla sacos	50,00	1.250	117	140,32		
Cebolla cajas	42,00	1.176	124	149,15	124	149
Zanahorias sacos	50,00	1.250	116	139,10	116	139
Zanahorias cajas	42,00	1.344	108	129,38		
Pera	80,00	1.000	73	87,22	73	87
Manzana	80,00	1.000	145	174,59	145	175
Dátiles	104,00	1.560	93	111,53	93	112
TOTAL					726	871

Tabla 13. Relación superficie/mercancía a almacenar

De la tabla anterior se concluye que el número máximo de palés recepcionados será de 726 ocupando una superficie teórica de 871 m². Nótese que se ha elegido el formato de embalaje que mayor superficie pueda ocupar. De esta superficie, el almacén deberá tener capacidad para almacenar sólo la mitad del producto, puesto que la otra mitad será expedida inmediatamente. Esta superficie estará refrigerada y se dividirá en distintas áreas de refrigeración, según las necesidades de los productos, debido a sus distintas necesidades de frío y de humedad.

- Cámara para patatas
- Cámara cebollas
- Cámara zanahorias
- Cámara frutas: peras y manzanas
- Cámara de dátiles

	Cantidad (Kg)	Peso palet	Palets	Inmediata	Máx 20 días
Patatas	218.500	1.250	175	88	87
Cebollas	146.165	1.176	124	62	62
Zanahorias	144.900	1.250	116	58	58
Pera Williams	72.680	1.000,00	73	36	37
Manzanas	145.496	1.000,00	145	72	73
Dátiles	144.983	1.560,00	93	47	46
Total			726	363	363

Tabla 14. Relación de mercancía a almacenar

En segundo lugar se tiene que tener en cuenta los requerimientos de estiba, que establecen una distancia de 10 cm entre los palets y 15 cm entre los palets y las paredes. Para el cálculo, las dimensiones del palé, quedan como sigue:



- Largo: $1,20 + 0,05 + 0,05 = 1,30$ m
- Ancho: $1 + 0,05 + 0,05 = 1,10$ m
- Superficie real de un palé: $1,43$ m².

En base a lo anterior, se calculan las superficies unitarias y totales, quedando el siguiente resultado:

	Cantidad (kg)	Área (m ²)	nº palés
Camara P	109.250	125,13	87
Camara C	73.082	88,66	62
Cámara Z	72.450	82,94	58
Cámara PM	109.087	155,87	110
Cámara D	72.491	66,50	46
TOTAL	436.360	519,09	363

Tabla 15. Mercancía total a almacenar y superficie necesaria

Observando los datos anteriores, se concluye que la nave tendrá que tener la capacidad para almacenar 436.362 kilogramos, lo que supone 363 palets mensuales.

A los cálculos anteriores, se establece la geometría de las cámaras en función de la disposición de los palés.

	Capacidad (Kg)	Área (m ²)	nº palets	Filas	Columnas	A (m)	L (m)
Cámara P	109.250	125,13	87	17	6	18,70	7,80
Cámara C	73.082	88,66	62	8	8	8,80	10,40
Cámara Z	72.450	82,94	58	7	9	7,70	11,70
Cámaras PM	109.087	155,87	110	8	14	8,80	18,20
Cámara D	72.491	66,50	46	7	7	7,70	9,10

Tabla 16. Superficie necesaria de almacenamiento

En la tabla anterior, A es la anchura total resultante ocupado por los palets, y L, longitud de estiba.

A la superficie anterior, se añaden los 15 centímetros de separación entre el producto y las paredes de las cámaras. Como en la superficie unitaria de cada palé hay 5 cm de espacio, habría que añadir 10 cm de separación en cada lado de la cámara (20 cm en total).

	L (m)	B (m)	a+0,20 (m)	b+0,20 (m)	Superficie (m ²)
Camara Patatas	13,20	10,40	13,40	10,60	142,04
Camara Cebollas	12,10	7,80	12,30	8,00	98,40
Cámara Zanahorias	12,10	7,80	12,30	8,00	98,40
Cámaras Peras y manzanas	13,20	13,00	13,40	13,20	176,88
Cámara Dátiles	13,20	5,20	13,40	5,40	72,36
TOTAL					588,08

Tabla 17. Superficie necesaria según normativa



6.4.3 Dimensionado de la zona de recepción y expedición

Se debe garantizar la realización óptima de las operaciones de carga y descarga, despaletización y el movimiento de la carretilla y transpaleta.

Recepción

Deberá tener la capacidad para el almacenamiento a corto plazo (horas) del contenido de un camión frigorífico. Aproximadamente 20 palés:

- Espacio de maniobra de la carretilla: radio de giro: 2,31 m. Área= $r^2=16,76 \text{ m}^2$
- Palés: $20 \times 1,43 = 28,60 \text{ m}^2$
- Mesa elevadora: Largo: 3m, ancho: 2m. Área: 6 m^2 .
- Paso trabajadores: 10 m^2 .

Despaletizado: se trata de reducir el contenido de los palés en un 50% previo a la expedición. Exige que haya espacios que permiten el despaletizado manual. De un palé recibido se expedirán dos. Por lo que la superficie deberá ser el doble.

- $28,60 \text{ m}^2$.
- Movimiento trabajadores: 10 m^2

Estiba de palés: tendrá la capacidad de almacenar el número total de palés que recibe la nave, con la finalidad de poder realizar la despaletización. Por despaletización se entiende la reducción de la altura de los palés recibidos. Esto se realizará en la solera exterior, en la cara este de la nave. Como consecuencia, no se tiene en cuenta en el cómputo de superficies.

Expedición: para la expedición se establecen las siguientes superficies:

- Radio de giro de carretilla: 2,31 m, Área= $r^2=16,76 \text{ m}^2$
- Zona libre de paso: 10 m^2 .

6.4.4 Dimensionado de oficina

Se dispondrá de un espacio para almacenar la documentación de control de calidad, para realizar controles de calidad sencillos. Dispondrá de una mesa de oficina, una mesa de laboratorio y armarios para archivar documentación.

Elemento	Dimensiones (m,m)	Unidades	Área (m ²)
Mesa Oficina	1 x 1,60		1,60
Mesa laboratorio	2 x 0,80		1,60
Armarios	1,20 x 0,50	4	2,4
Sillas	0,50 x 0,50	4	1
Movimiento personal			10
Área mínima necesaria			16.6
Área ponderada	Coef ponderación	1,20	19,92

Tabla 18. Dimensionamiento de oficina

6.4.5 Dimensionado sala de máquinas

Se estima que la superficie de la sala de máquinas de frío será de **12 m²**.



6.4.6 Dimensionamiento de aseos

Zona	Dimensiones (m,m)	Unidades	Área (m ²)
Inodoro	1,40 x 1,50	2	4,2
Lavabo	1,50 x 2	1	3
Área mínima necesaria			7,2

Tabla 19. Dimensionamiento de aseos

6.4.7 Dimensionamiento del almacén de limpieza

Elemento	Dimensiones (m,m)	Unidades	Área (m ²)
Estantería productos limpieza	0,5 x 1,50	1	0,75
Armario elementos de limpieza	0,5 x 1,50	1	0,75
Espacio libre			2
Área mínima			3,5

Tabla 20. Dimensionamiento del almacén de limpieza

6.5 Obtención de la distribución en planta

6.5.1 Resumen de áreas

Zona	Local	Superficie mínima (m ²)	Superficie real (m ²)
Recepción-Expedición	Todas	126,75	128,80
Refrigeración	Patatas	142	
	Cebollas	98	
	Zanahorias	98	
	Pera y manzana	177	
	Dátiles	72	
	total	588,08	588,08
Limpieza		3,5	7,59
Oficina- laboratorio		19,92	20,00
Aseos	Aseos-Vestuarios	7,2	16,50
Sala de máquinas		12	12,54
Pasillo cámaras			53,95
Pasilla oficina			7,50
TOTAL			834,96

Tabla 21. Dimensionamiento del almacén

6.5.2 Solución adoptada

Las cámaras frigoríficas se dispondrán enfrentadas, a ambos lados de los pilares interiores de la nave, dejando un pasillo central de acceso.



MEMORIA

Anejo VI: ESTUDIO GEOTÉCNICO



ÍNDICE

1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO	1
2. NORMATIVA DE APLICACIÓN	2
3. DATOS PREVIOS: FUENTES DE INFORMACIÓN	2
4. CONCLUSIONES.....	4

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1. Coordenadas del punto de cata 1.....	1
Tabla 2. Coordenadas del punto de cata 2.....	2
Tabla 3. Análisis del suelo.....	2
Ilustración 1. Corte geológico del sinclinal de la Cuenca de Tindouf.....	3
Ilustración 2. Recorte mapa geológico de Argelia	3
Ilustración 3. Perfil geológico del sondeo (suministro de agua).....	4



1, CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO

En condiciones normales de proyecto se tendría que realizar un estudio geotécnico del terreno compuesto por los siguientes trabajos de campo y ensayos de laboratorio.

- Trabajos de campo:
 - realización de calicata mecánica con medios mecánicos, hasta alcanzar una profundidad de 2 m con extracción de 4 muestras del terreno,
 - una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico superpesado (DPSH) hasta 10 m de profundidad.
- Ensayos de laboratorio: apertura y descripción de las muestras tomadas, efectuándose los siguientes ensayos de laboratorio:
 - 2 de análisis granulométrico según UNE 103101;
 - 2 de límites de Atterberg según UNE 103103 y UNE 103104;
 - 2 de humedad natural según UNE 103300;
 - densidad aparente según UNE 103301;
 - resistencia a compresión según UNE 103400;
 - Proctor Normal según UNE 103500;
 - C.B.R. según UNE 103502;
 - 2 de contenido en sulfatos según UNE 103201.

Todo ello deberá ser recogido en el correspondiente informe geotécnico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación. Las coordenadas de los dos puntos para la toma de muestra son las siguientes:

Coordenada	Valor
UTM	29 R 589326 3040383
MGRS	29RNL89324038
G M S.s	27 29 02.8 N, 08 05 44.9 O
G M.m	27 29.047 N, 08 05.748 O
G.g	27.484122, -8.095795

Tabla 1. Coordenadas del punto de cata 1



Coordenada	Valor
UTM	29 R 589381 3040384
MGRS	29RNL89384038
G M S.s	27 29 02.8 N, 08 05 42.8 O
G M.m	27 29.047 N, 08 05.714 O
G.g	27.48412, -8.095234

Tabla 2. Coordenadas del punto de cata 2

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

A falta de normativa local que obligue el estudio geotécnico, por seguridad, se utiliza para las técnicas de prospección el CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos (España).

3. DATOS PREVIOS: FUENTES DE INFORMACIÓN

Debido a la imposibilidad de realizar un estudio geotécnico completo, se va a proceder a la interpretación de una serie de información geológica que resultará útil a la hora de calcular la cimentación del almacén.

Del análisis del suelo, ya mostrado en el Anejo 1: Condicionantes del medio, se extrae la siguiente tabla de datos analíticos del perfil superficial del suelo:

DETERMINACIONES	UNIDAD	HUERTO NUEVO DAJLA (cm)			HUERTO VIEJO 0 - 20 cm
		0 - 20	20 - 80	80 - 100	
Arena	%	87,3	86,3	32,05	83,3
Limo	%	6,55	8,02	28,6	7,9
Arcilla	%	6,15	5,68	39,35	8,8
TEXTURA	USDA				
pH en agua (1:2,5)	-	8,08	8,25	9,0	8,85
M.O. oxidable	%	0,4	0,2	0,2	0,2
CE a 25 ° C (1:5)	dS/m	2,74	2,9	0,63	2,88
CIC	me/100g	9,02	9,06	23,68	10,42
CI	ppm	482	1134	282	3027
Carbonatos	%	4,7	-	9,3	4,9
Na	me /100g	7,2	11,85	8,83	9,53
K	me/100g	0,18	0,25	0,62	0,24
Ca asimilable	me/100g	40,62	19,88	23,68	21,69
Mg asimilable	me/100g	2,41	2,39	2,65	2,14
N total	%	0,014	0,08	0,017	0,09
P asimilable (Olsen)	ppm	5	IP	1	1

Tabla 3. Análisis del suelo

A continuación se muestra un corte geológico N-S del sinclinal asimétrico de la Cuenca de Tindouf, donde se localiza la zona de estudio, según el Mapa Geológico de Marruecos a escala 1:1.000.000.

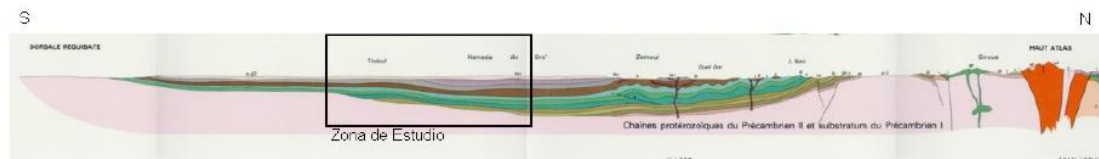


Ilustración 1. Corte geológico del sinclinal de la Cuenca de Tindouf.

En el siguiente mapa se muestra la cartografía geológica de la zona de los campamentos, según el Mapa Geológico de Argelia, donde se puede observar como los campamentos del norte (zona del proyecto) se sitúan sobre la cobertera sedimentaria terciaria, que cubre la parte central de la Cuenca de Tindouf.

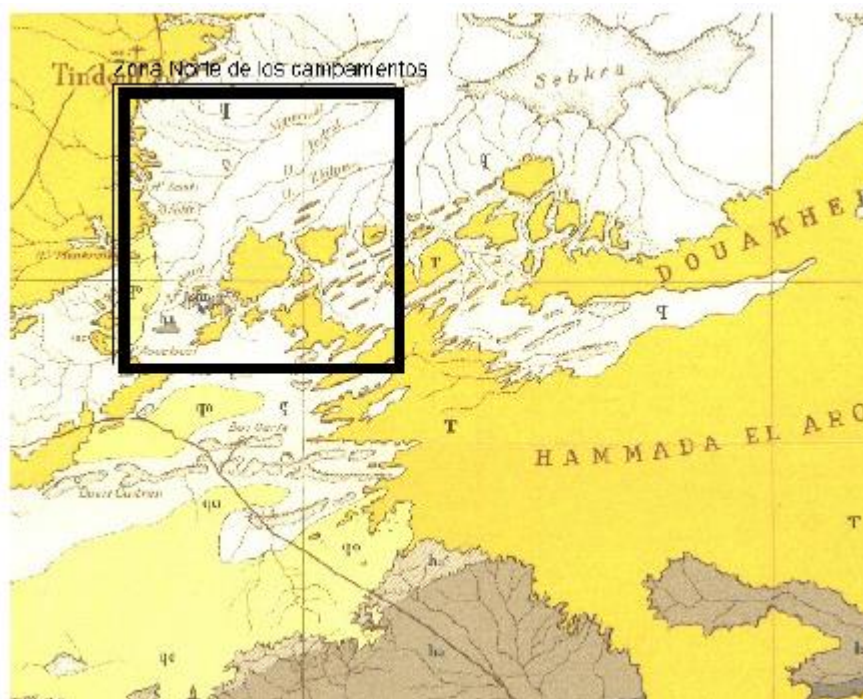


Ilustración 2. Recorte mapa geológico de Argelia

Se sitúan en una Sebkja, es decir, una depresión geomorfológica que constituye el lecho de una laguna efímera, con las cotas locales más bajas. Estos lugares se corresponden con las zonas de confluencia de las aguas de escorrentía superficial. Según las cartografías geológicas disponibles, el proyecto se localiza en una zona donde la cobertera sedimentaria terciaria es de muy poco espesor, o inexistente.

En esta zona predominan los materiales detríticos (arenas y areniscas) de diversos tamaños, a menudo con granos de sílex.

En la siguiente imagen se puede observar el perfil geológico del pozo anexo a la localización del proyecto. Dicho perfil, ofrece una idea aproximada de la estratigrafía de la parcela. Los materiales cortados por los sondeos corresponden a rocas paleozoicas de la Cuenca de Tindouf, muy probablemente

correspondientes al Visiense (Carbonífero). Los registros de los tres sondeos de la zona comienzan con niveles detríticos, de areniscas, arcillas y gravas, probablemente correspondientes a la cobertera sedimentaria terciaria.

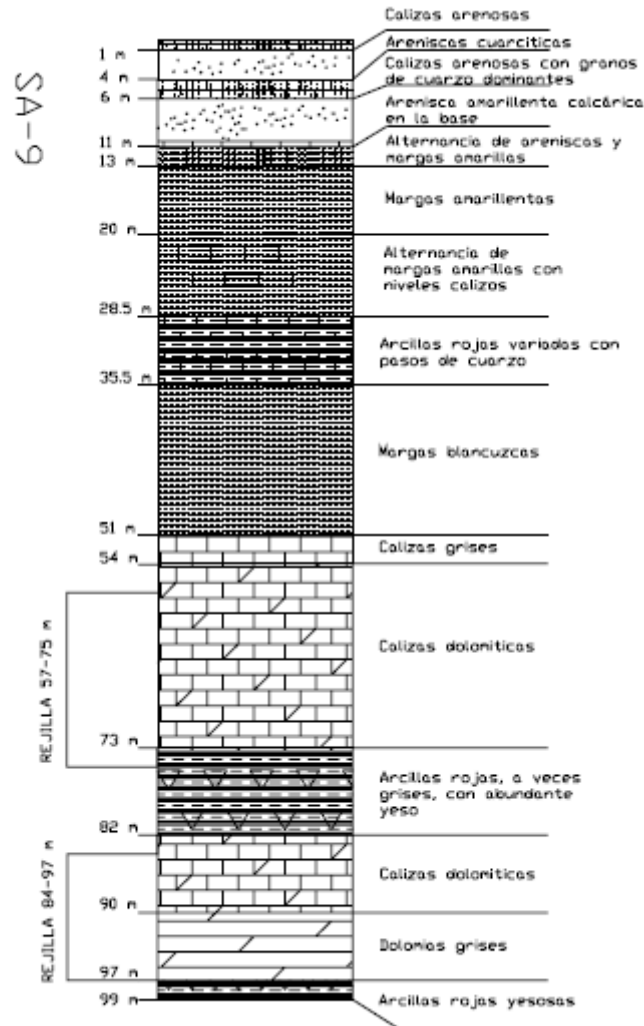


Ilustración 3. Perfil geológico del sondeo (suministro de agua)

4. CONCLUSIONES

De la información presentada anteriormente se concluye que:

- Desde el punto de vista físico se trata de suelos moderadamente profundos (alrededor de 80 cm), de clase textural arena franca
- Las arenas son materiales con nula cohesión, por lo que el muestreo y ensayo resulta bastante difícil y poco representativo de las condiciones en terreno; por lo tanto, es usual caracterizar geotécnicamente estos materiales mediante parámetros obtenidos in situ, especialmente realizando el ensayo de penetración estándar (SPT).



- No existen problemas de agresividad química del suelo y el nivel freático supera los 20 metros de profundidad.
- El predimensionamiento de zapatas en suelos arenosos debe asegurar que no se produzcan tracciones ya que se generaría un levantamiento del cimiento o, lo que es lo mismo, que existan zonas de la zapata que no transfieran carga hacia el suelo de cimentación.
- El diseño del sistema de cimentaciones requiere de la disposición de vigas de atado entre zapatas para evitar el deslizamiento o bien de una losa de cimentación continúa.
- Finalmente se toma como valor de cálculo el suelo tipo %arena suelta+con una tensión admisible de 0,147 MPa (N/mm²).

En Palencia, septiembre de 2014

Alumno de Máster en Ingeniería Agronómica

Fdo. Saleh Brahim Mohamed



MEMORIA

Anejo VII: Implantación huerto piloto de *Moringa Oleifera*



ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	1
2	ESPECIE VEGETAL	1
3	DISEÑO DEL HUERTO	6
3.1	DENSIDAD DE PLANTACIÓN	6
3.2	PREPARACIÓN DEL TERRENO.....	7
3.3	FERTILIZACIÓN, RIEGO Y CONTROL DE PLAGAS.....	8
3.4	PRODUCCIÓN DE HOJAS.....	9
4	CÁLCULO DE RIEGO.....	10
4.1	DISEÑO AGRONÓMICO DEL RIEGO.....	10
4.1.1	Cálculo de las necesidades de agua	10
4.2	DISEÑO HIDRÁULICO	17
4.2.1	Diseño de la subunidad de riego	18
4.2.2	Cálculo de la subunidad	18
4.2.3	Cálculo del cabezal de riego.....	23
4.2.4	Equipo de bombeo.....	25
5	RESUMEN TÉCNICO	28



1 INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto establecer las técnicas culturales necesarias para la implantación del cultivo experimental de *Moringa Oleífera*. Es objeto de este anejo el dimensionamiento de las instalaciones necesarias para el desarrollo de la experiencia piloto.

Se va dedicar una superficie total de 2400 m² con muro perimetral de cerramiento para el desarrollo de las actividades necesarias para la experimentación, se dimensionará la impulsión de riego, así como las tuberías, los goteros y el cabezal de riego.

2 ESPECIE VEGETAL

Descripción de la especie vegetal

La Moringa (*Moringa oleífera*) es una especie oleaginosa de hoja perenne cuyo fruto es una vaina fibrosa y carnosa. Se caracteriza por desarrollar una copa muy plumosa.

Es un árbol con multitud de propiedades. Se enumeran a continuación algunos de los usos más destacados:

- **Obtención de aceite:** La semilla de Moringa contienen entre 19 y 47 por ciento de aceite. Este aceite es similar al aceite de oliva y es rico en ácidos palmítico, esteárico, béhmico y oleico. Se usa para consumo humano, iluminación, y en cosméticos y jabones. Este aceite es muy apreciado en perfumería por su capacidad de absorber y retener olores
- **Depuración de Aguas:** Las semillas son de mucha utilidad como uno de los mejores depurantes y purificadores de aguas lluvias y aguas turbias. También se emplea en la clarificación de miel y del jugo de la caña de azúcar.
- **Obtención de harina de hoja de moringa:** El extracto de las hojas tiene propiedades anti-bacterianas y contra la malaria.
- **Forraje para animales:** Las hojas de Moringa constituyen uno de los forrajes más completos que se puedan imaginar. Muy ricas en proteína, vitaminas y minerales y con una palatabilidad excelente, las hojas son consumidas por todo tipo de animales: vacas, ovejas, cerdos, aves, incluso carpas, tilapias y otros peces herbívoros.
- **Agroforestal y ornamental:** Se pueden utilizar como árboles de sombra, setos, barreras cortavientos y medio para el enriquecimiento del suelo.
- **Combustible**
- **Biofertilizante:** Los subproductos derivados del procesado de la semilla forman una torta muy recomendable como fertilizante natural con un alto contenido en nitrógeno. También puede usarse como fuente de

hormonas promotoras de crecimiento vegetal, obtenidas a partir de extracto de hojas y tallos jóvenes.

- **Biodiesel.** A partir de las semillas también es posible obtener biodiesel

MORFOLOGÍA

La moringa es un árbol que puede alcanzar los 10 metros de altura; de tronco delgado y de corteza suberosa, sus ramas tienen tendencia a inclinarse y se bifurcan formando tallos frágiles.

- **Raíz:** la raíz principal puede medir varios metros y es carnosa en forma de rábano. Es pivotante y globosa lo que le brinda a la planta cierta resistencia a la sequía en periodos prolongados.
- **Flor:** puede florecer sólo una vez al año entre los meses de abril y junio. Estas son de color crema, muy numerosas y fragantes que miden de 1 a 1.5 cm de largo.
- **Hoja:** Son compuestas de unos 20 cm de largo, son ovaladas de 1 a 2 cm de largo de color verde claro.
- **Fruto:** vainas de color pardo, de tres lados, lineares, usualmente de 20 a 45 cm de largo. Las frutas alcanzan la madurez aproximadamente 3 meses después del florecimiento.
- **Semilla:** Las semillas son carnosas, cubiertas por una cascara fina de color café. Posee tres alas, o semillas atadas de 2.5 a 3 mm de largo. Al quitar la cáscara se obtiene el endospermo que es blanque-cino y muy oleaginoso.

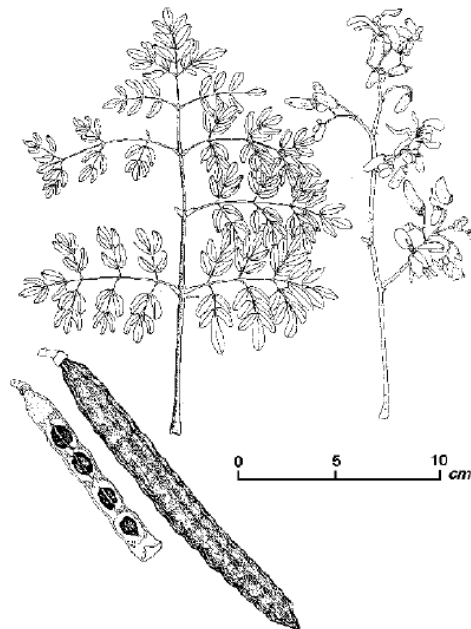


Ilustración 1. Moringa Oleífera



CICLO DE VIDA

Flores y Fruto: Existen grandes variaciones en la fenología del florecimiento de acuerdo a la variedad y el sitio en donde crece. Puede florecer sólo una vez al año entre los meses de abril y junio en regiones con temporadas frías, como el norte de la India; puede también florecer dos veces al año al sur de la India, o durante todo el año en lugares con temperaturas y precipitación anuales más constantes. Las flores aparecen por primera vez a una edad temprana, frecuentemente durante los primeros seis meses después de haber sido plantados y usualmente durante el primer año. Las flores blanco-amarillentas, fragantes y bisexuales. Los polinizadores principales son las abejas, otros insectos y aves. Las frutas alcanzan la madurez aproximadamente 3 meses después del florecimiento.

Desarrollo de las Plántulas. En la moringa, la germinación es epigea. Las semillas deberán ser sembradas sin tratamiento previo, ya que la escarificación no afecta las tasas de crecimiento en forma positiva. La profundidad óptima para sembrar las semillas es de 1 a 2 cm. La tasa de germinación usualmente es de entre 60 y 90 por ciento para semillas frescas. No son aptas para ser almacenadas, ya que no retienen su viabilidad por más de 2 meses. Tanto la germinación como el desarrollo inicial de las plántulas se ven beneficiados por condiciones parciales de sombra. El crecimiento de las plántulas es rápido pudiendo alcanzar de 20 a 30 cm de alto seis semanas después de sembradas, y las plántulas alcanzan tamaño adecuado para el trasplante (entre 30 y 50 cm) de 2 a 3 meses después de sembradas. Ocasionalmente, las plántulas alcanzan 2.5 m de alto 3 meses después de sembradas y entre 1.8 a 3.6 m 5 meses después de sembradas

CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO

Crece con rapidez en lugares favorables, incrementando de 1 a 2 m por año en altura durante los primeros 3 a 4 años. La producción de fruta comienza a una edad temprana. En el caso de árboles obtenidos por estacas, las frutas aparecen de 6 a 8 meses después de plantados. Durante los dos primeros años, el rendimiento de fruta es bajo, pero a partir del tercer año, un solo árbol puede producir de 600 a 1600 o más frutas por año.

PROBLEMAS FITOPATOLÓGICOS

Las plántulas son susceptibles a la sequía y a la competencia con gramíneas. Una vez establecidos, los árboles jóvenes y en etapa de poste son muy resistentes y capaces de sobrevivir tanto las sequías como la competencia radical.

En la India existen varias especies de insectos que atacan a la Moringa. Estas incluyen la oruga de la corteza, *Indarbela quadrinotata* *Wlk.*; la oruga vellosa, *Eupterote mollifera* *Wlk.*; la oruga foliar verde, *Noorda blitealis* *Wlk.*, y el gusano de las yemas, *N. moringae* *Tams*, que puede causar una seria defoliación; la etapa larval de *Tetragonia siva*, *Metanastia hyrtaca*, *Heliiothis armigera* y



Helopeltis antonii Sign. (Lepidoptera); el áfido, *Aphis caraccivora*; los insectos cóccidos, *Ceroplastodes cajani* y *Diaspidotus* sp.; los barrenadores de los tallos, *Indarbela tetraonis* (Moore) y *Diaxenopsis apomecynoides*, y la mosca de la fruta, *Gitonia* sp.

No se ve afectado por ninguna enfermedad seria en sus áreas de distribución natural o donde ha sido introducido. En el sur de la India, varias enfermedades se han reportado como causantes de un daño menor, incluyendo una pudrición de las raíces causada por *Diplodia* sp. y una pudrición de la fruta causada por *Cochliobolus hawaiiensis*.

El árbol es muy susceptible a daño por el viento.

PROGRAMACIÓN DEL CULTIVO

Métodos de Propagación

Actualmente se han identificado dos métodos de reproducción:

- Asexual o vegetativa: por medio de estacas.
- Sexual: mediante el uso de una semilla reproductiva proveniente del fruto.

Se reporta que plantas obtenidas de semillas producen fruta de calidad inferior y tardan más en producirla. Estacas de tallos de buen tamaño sembradas en suelo húmedo arraigan fácilmente y obtienen en pocos meses el tamaño de un árbol.

Se propaga fácilmente por estacas, pero es difícil propagarlo por acodos aéreos. En el sur de la India, estacas de ramas grandes de 1 a 1,4 m de largo y de 4 a 5 cm de diámetro son plantadas típicamente durante la temporada lluviosa del verano. Algunos estudios sugieren que los árboles obtenidos al sembrar semillas producen raíces más largas que aquellos procedentes de estacas, y serían preferibles para plantaciones establecidas en regiones áridas. El árbol rebrota vigorosamente después de cortado, produciendo de cuatro a ocho renuevos por tocón. Árboles cultivados por su fruta y para forraje frecuentemente se despuntan para restringir el desarrollo de la copa y promover el crecimiento de nuevas ramas.

Los métodos de siembra que se pueden implementar en el establecimiento del cultivo son los siguientes:

- Siembra directa: directamente en campo, esta se puede realizar con sembradora o manual en el terreno previamente preparado.
- Siembra de viveros: esta se realiza con el propósito de obtener un mejor control de la plantación en sus primeros estadios previo al establecimiento en campo.

CONDICIONES DE CULTIVO



La Moringa se desarrolla bien en todo tipo de suelos, incluso crece en suelos muy agotados. Los suelos más adecuados para este cultivo son aquellos ricos en materia orgánica y con una textura franco arenosa. Es un cultivo muy frecuente en regiones secas y áridas. El pH óptimo para su cultivo está entre 6 y 7,5 y los rangos de temperatura idóneos para su crecimiento van de los 25 a los 30 °C. Temperaturas superiores a los 40°C pueden provocar la caída de las flores y las heladas afectan negativamente al cultivo.



3 DISEÑO DEL HUERTO

Con toda la información recopilada en las páginas anteriores se procede al dimensionamiento de las instalaciones necesarias para el desarrollo de la experiencia agrícola. Se desarrollará la plantación de *Moringa Oleifera* para la producción de hoja.

3.1 DENSIDAD DE PLANTACIÓN

En función del uso que se le va a dar al árbol. Se utiliza un marco u otro:

- Para la producción conjunta de hoja, semilla y madera, las plantas se plantan en marcos cuadrados de 3-5 x 3-5. 3–5 m.
- Para la producción exclusiva de hoja, se va a utilizar un marco de plantación de 1 metro entre líneas y 0,5 metros entre árboles.
- Para la producción intensiva se utiliza un marco de plantación de 0,20 x 0,30 m.

La densidad de plantación va a tener influencia directa en el rendimiento del cultivo. En la tabla se muestra una relación entre la densidad de plantación y la cantidad de materia seca y húmeda producida por la planta.

Densidad de plantación (Plantas/ha)	Fresh matter (metric tons/ha)	Dry matter (metric tons/ha)
95 000	19.6	3.33
350 000	29.7	5.05
900 000	52.6	8.94
1 000 000	78.0	13.26

Ilustración 2. Parámetros productivos de la *Moringa* (Fuente: www.clmor.com/article)

Algunos autores recomiendan un marco de plantación estrecho de 10 x 10 (cm) o 1 millón de plantas por hectárea para la producción de *Moringa* para el aprovechamiento de la hoja. Sin embargo en la zona objeto de estudio la densidad de plantación que se va a utilizar es de 50 x 100 (cm).

Para esta fase experimental se pretende cultivar un mínimo 1200 árboles que ocuparán una superficie útil de 750 m². La superficie de la finca se va a dividir en zonas, cada una de las cuales albergará un máximo de 100 árboles (40 m²). Entre estas zonas se va a dejar un pasillo libre de 2 metros. Habrá un máximo de 15 zonas, dejando 3 zonas sin sembrar para posibles replantaciones.

- Dimensiones de cada zona (zona 1-15, de la)
 - Largo: 10 m (20 árboles)
 - Ancho 4 m (5 líneas)
 - Total de árboles por zona: 100 árboles
 - Superficie de cada zona: 40 m²

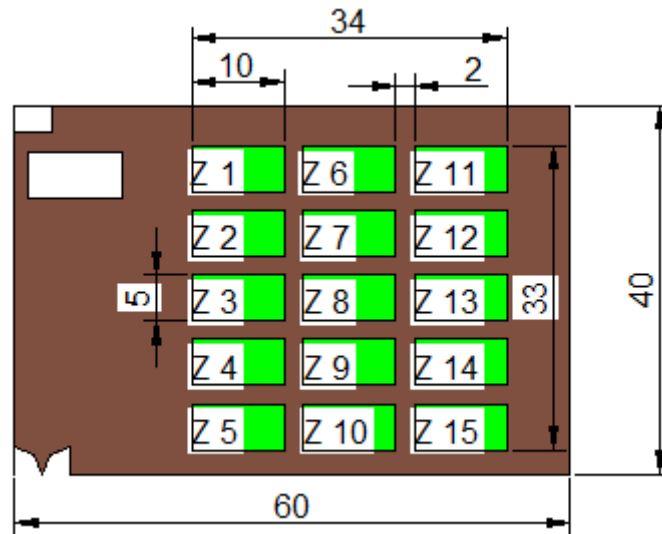


Ilustración 3. Distribución de las zonas del huerto

3.2 PREPARACIÓN DEL TERRENO

Los pasos que se seguirán para el establecimiento de la plantación serán los siguientes:

- Construcción del cerramiento perimetral (fase de ejecución del proyecto)
- Despedregado manual de la parcela
- Enmienda orgánica: 6 toneladas de gallinaza
- Instalación del sistema de riego
- Fabricación de semillero sombreado. Para ello se emplearán 2 mesas de semillero de 2 m² de superficie y una altura de 1 metro.

El único trabajo en que se emplearan medios mecánicos será en la enmienda orgánica, para la cual se alquilará un tractor con vertedera. El resto de los trabajos se realizarán utilizando la mano de obra disponible.

Existen dos métodos de propagación:

- En caso de siembra directa:
 - a. Preparación de cama de siembra: 30 cm de altura
 - b. Siembra directa: sembrar 2 ó 3 semillas por planta. 2 semanas después de la germinación, se lleva a cabo un aclareo, dejando las plantas más fuertes.
- En el caso de trasplantar (A utilizar en este proyecto):
 - Las semillas se pueden sembrar en bandejas de siembra, tiestos, bolsas de plástico o camas de siembras. Para evitar el daño durante el trasplante, se emplearán las bandejas de siembra. Las bandejas que se utilizarán son las de 50 plántulas con celdas de 3-4 cm de anchura y profundidad.
 - Las bandejas se rellenarán de una mezcla de arena (40%) y estiércol (60%, mezcla de gallinaza y estiércol de camello, el cual posee gran capacidad de retención de la humedad).



- Se sembrará en zona sombreada al 50%. Este sombre se realizará mediante malla translúcida de color verde, de 0,5 mm de paso. Para su sujeción se aprovechará el límite del muro de cerramiento con la caseta de riego, aprovechando el rincón. Por tanto, sólo se requerirá de un soporte vertical de 2 metros de altura y los soportes horizontales de la malla. El soporte vertical será de caña de bambú resistente (muy común en la zona), con una pequeña zapata de hormigón fabricado in situ. Este pilar recogerá dos viguetas de acero de sección cuadrada de 3x3 (cm), que estarán apoyadas en su otro extremo en los muros de la caseta de riego y del muro perimetral. La tela se sujetará mediante bridas resistentes.
- Se sembrarán 2 semillas por celda
- Se llevará a cabo un aclareo de celdas, dejando 1 plántula por celda, 2 semanas después de la germinación.
- El riego ideal es la microaspersión, aunque no se instalará puesto que en experiencias hortícolas en los campamentos se han detectado quemaduras causado por cloruros y sodio del agua en plántulas de especies hortícolas. Se regarán manualmente por el personal encargado.
- El trasplante se realizará cuando la plántula alcance los 30 centímetros (aproximadamente 2-3 meses después de la siembra)
- La asemilla suele tardar entre 1 semana y 30 días en germinar.
- Conservación de la semilla: frigorífica (puede durar años)
- El objetivo es obtener el número de plántulas a trasplantar en el huerto y un 10 % más para posibles marras.

Necesidades de semilla variedad genética.

Siembra	Árboles a obtener	Poder germinativa	Semilla Necesarias (1 semilla/celda)	Semilla/kg	Peso total teórico (kg)	Peso real (2 semillas por celda) (kg)
Semillero	1200 (+10 %)	75 %	1760	4000	0,44	0,88

Tabla 1. Cálculo de la dosis de semilla

Se concluye que se sembrarán 3520 semillas en 1760 celdas para obtener 1200 plántulas para replantar y 120 plántulas para reposición de marras.

3.3 FERTILIZACIÓN, RIEGO Y CONTROL DE PLAGAS.

La moringa puede desarrollarse en suelos húmedos sin fertilización. Sin embargo, se van a realizar diversas enmiendas en el suelo con vistas a mejorar sus condiciones fisicoquímicas: Se llevará a cabo estercolados con gallinaza procedente de la granja de ponedoras de Rabuni y la adición de yeso para reducir los efectos del sodio. La dosis de fertilizante se aplicará al inicio de las labores en una dosis de 6 toneladas.

La aplicación de yeso se realiza para intercambiar el Na^+ por el Ca^{2+} , dando lugar a SO_4Na_2 que es muy soluble y se lava con facilidad.

Al determinar la cantidad anual de yeso a aplicar se debe tener en cuenta que la solubilidad del SO_4Ca es muy baja (aprox. 2 gramos / litro).



El yeso necesario para desplazar 1 meq Na^+ /100 g de suelo, a una profundidad de 50 cm, es de aproximadamente 8 toneladas de yeso agrícola por hectárea. Según el sodio que se quiera desplazar y el agua que recibirá el terreno durante el año se pueden calcular los años necesarios para completar el proceso. En el presente proyecto se aplicarán 100 kg anuales de yeso, puesto que el agua es muy salina y el sodio deberá lavarse de manera constante.

El cultivo muestra gran sensibilidad al viento, Sin embargo, las dimensiones de la parcela y la situación del huerto, suponen suficiente protección frente al viento.

La Instalación de riego por goteo es calculada en el punto 3. Se ha elegido este tipo de riego con el fin de garantizar la adaptación a las condiciones de salinidad de suelos y aguas. El sistema se dotará de equipos de filtrado y bombeo.

3.4 PRODUCCIÓN DE HOJAS.

La parcela piloto se ha dividido en 15 zonas, de las cuales 12 estarán a pleno funcionamiento. Esta división se ha utilizado con el fin de facilitar las labores, tanto culturales como de riego.

Lo ideal sería llevar a cabo cosechas escalonadas, siguiendo el orden de las zonas en las que se ha dividido el huerto. Es de esperar que la primera cosecha se realice cuando el árbol alcance 1,20 metros de altura. Sin embargo, durante la experimentación se cosechará cuando los árboles alcancen distintas alturas, con el fin de observar cuando se da el rendimiento óptimo del árbol. No se recomienda que los árboles alcancen más de 2 metros de altura. En otras zonas del mundo se pueden obtener 6 cosechas anuales. Se realizará un seguimiento con el fin de fijar el número de cosechas de hoja por año.

La cosecha se realiza manualmente

El objetivo de cosecha se fijará en dos recolecciones anuales. La práctica más utilizada y que se intentará seguir en este proyecto es la siguiente:

- Primera cosecha: se retiran la ramas laterales, eliminando las hojas amarillentas y conservando las verdes, se deben de dejar tres ramas superiores para que la planta continúe el ciclo de fotosíntesis.
- Segunda Cosecha: se poda desde el tronco de la planta dejando solamente 15cm de altura desde el suelo hasta el corte. Esta cosecha se estará volviendo a efectuar en un rango de 30-45 días después de la segunda cosecha.

Una vez realizada la cosecha, se valorarían las posibilidades de transformación. Lo más habitual es la producción de harina de hoja de Moringa, para lo cual se requiere de un proceso de lavado, secado y molturación. En el presente proyecto, no se entra a valorar el proceso productivo post cosecha. Se propone la ampliación de la experiencia piloto con una segunda fase, en la que se valore la transformación de productos obtenidos.



4 CÁLCULO DE RIEGO

A continuación se dimensiona la instalación de riego que va a suministrar la dosis necesaria de agua a las plantas. Para facilitar el riego, se va dividir la parcela en sectores con válvulas de cierre que permiten independencia de funcionamiento de cada sector.

4.1 DISEÑO AGRONÓMICO DEL RIEGO

El diseño agronómico se desarrolla en tres fases:

- Cálculo de las necesidades de agua.
- Determinación de la dosis, frecuencia y tiempo de riego.
- Calculo del número de emisores por planta y caudal del emisor.

4.1.1 Cálculo de las necesidades de agua

4.1.1.1 Cálculo de la evapotranspiración

Para el cálculo de las necesidades de riego se ha aplicado el método propuesto por la FAO. Las necesidades de agua de los cultivos están representadas por la suma de la evaporación directa de agua desde el suelo más la transpiración de las plantas, en lo que se denomina evapotranspiración (ET).

$$ET = ET_r \cdot K_c$$

Donde ET_r es la evapotranspiración de referencia y K_c es el coeficiente de cultivo. La ET_r se ha calculado utilizando el método de Thornthwaite, basado en la temperatura media mensual corregida con factores para cada mes del año según la latitud y la duración del día (Thornthwaite, 1948), con la fórmula propuesta por Thornthwaite y Matter (1957):

$$E_r = 16 \cdot (tm \cdot \frac{10}{I})^a$$

Donde

- E : evapotranspiración mensual sin ajustar en mm (mm/mes)
- T_m : temperatura media mensual en °C.

	Ene	Feb	Mar	Abr	Ma	Jun	Juli	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anu
T_m	13,40	16,04	20,47	23,17	26,08	30,96	35,81	35,07	30,21	25,02	19,48	15,03	25,06

Tabla 2. Media de las temperaturas de Tindouf

- I : índice de calor anual, que se calcula como $I = \sum i_j, j = 1..12. =$
- i : índice de calor mensual como $i_j = (\frac{t_{mj}}{5})^{1,514}$
- $a=0,000000675 \cdot I^3 - 0,000771 \cdot I^2 + 0,01792 \cdot I + 0,49239$

	Ene	Feb	Mar	Abr	Ma	Jun	Juli	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
--	-----	-----	-----	-----	----	-----	------	-----	-----	-----	-----	-----



i	4,45	5,84	8,45	10,19	12,19	15,81	19,70	19,09	15,23	11,45	7,84	5,29
l	135,53											
a	3,19											
Etr	15,43	27,36	59,50	88,30	128,71	222,27	353,35	330,61	205,57	112,77	50,81	22,24
L	0,92	0,88	1,03	1,07	1,16	1,15	1,18	1,13	1,02	0,99	0,90	0,90
Ep	14,20	24,08	61,29	94,48	149,30	193,20	223,14	213,68	171,36	111,65	45,73	20,02
	0,46	0,86	2,04	3,15	4,82	6,44	7,20	6,89	5,71	3,60	1,52	0,65
						168	189,1	189,1	168			

Tabla 3. Cálculo de la EP según Thornthwaite

Una vez obtenida la evapotranspiración de referencia, el cual describe las variaciones en la cantidad de agua que las plantas extraen del suelo a medida que se van desarrollando, desde la siembra hasta la recolección. Para los cultivos leñosos, permanentes, los coeficientes de cultivo suelen venir expresados por meses y usualmente en función del grado de cobertura del suelo (que indica el porcentaje de superficie de suelo que ocupa la masa arbórea).

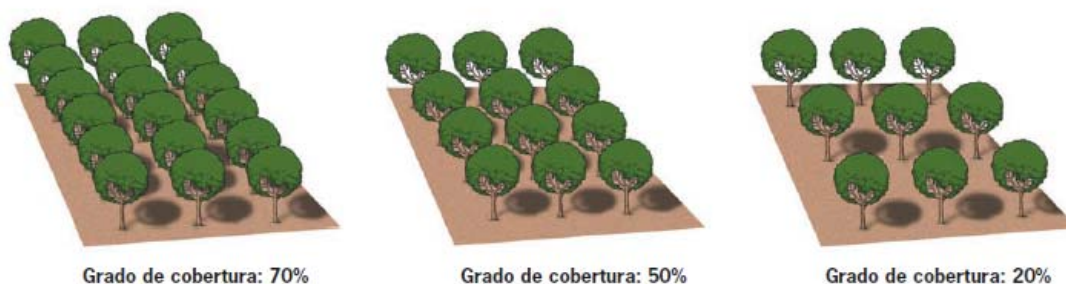


Ilustración 4. Coberturas estimadas que influyen en el riego

En la siguiente tabla se expresan los coeficientes de cultivo en función de la cobertura arbórea. Estos coeficientes corresponden a los cítricos. En este proyecto se van a emplear para el cálculo, puesto que no se ha encontrado el K_c de la moringa.

Grado de cobertura	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
> 70%	0.50	0.50	0.55	0.55	0.55	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.55	0.55
50% aprox.	0.45	0.45	0.50	0.50	0.50	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.50	0.50
< 20%	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.40	0.40

Tabla 4. K_c según cobertura. Fuente: riego.jandalucia.es

Obtenido el K_c y la E_{Tr} , se procede al cálculo de la evapotranspiración mensual del cultivo.

Cobertura	Ene	Feb	Mar	Abr	Ma	Jun	Julio	Agosto	Sep	Oct	Nov	Dic
-----------	-----	-----	-----	-----	----	-----	-------	--------	-----	-----	-----	-----



ET (mm) (> 70%)	7,1	12,0	33,7	52,0	82,1	115,9	133,9	128,2	102,8	67,0	25,2	11,0
ET (mm) (50%)	6,4	10,8	30,6	47,2	74,7	106,3	122,7	117,5	94,2	61,4	22,9	10,0
ET (mm) (< 20%)	5,7	9,6	24,5	37,8	59,7	86,9	100,4	96,2	77,1	50,2	18,3	8,0

Tabla 5. Cálculo de la ET en función de la cobertura vegetal

4.1.1.2 Cálculo de las necesidades netas

Si se considera un sistema de riego bien diseñado en el que no existe escorrentía, $S=0$. Además, suponiendo que la filtración profunda sea nula, $F_p=0$. De esta forma, la cantidad de agua que necesita el cultivo y se ha de aportar con el riego o Necesidades netas de riego (N_n) corresponderán a la diferencia entre la cantidad de agua que el conjunto suelo-planta pierde, la evapotranspiración (ET), y el agua que se aporta de forma natural, la lluvia (P).

$$N_N = ET - P$$

En este caso, las precipitaciones son escasas o nulas, por lo cual, se va a considerar que las necesidades netas corresponden con la evapotranspiración.

$$N_N = ET$$

Las necesidades brutas de riego (N_b), se calculan como:

$$N_b = \frac{N_n}{E_a} \times 100$$

Donde N_n son las necesidades netas y E_a es la eficiencia de aplicación que depende del método de riego:

- Riego por superficie: 55 – 90 %.
- Riego por aspersión: 65 – 90 %.
- Riego localizado: 75 – 90 %

Varios autores informan acerca de los valores de E_a . Entre ellos, se seleccionan los proporcionados por Séller (1978). En este caso se va a utilizar riego localizado. Además se tiene un clima árido, una profundidad de las raíces de aproximadamente 1 metro de profundidad y un suelo arenoso-franco. Por lo tanto, el valor de la eficacia de aplicación es del 90%.

Por otro lado, el efecto de la localización y la alta frecuencia de aplicación suponen, con respecto a otros sistemas de riego, una disminución de la evaporación y un aumento de la transpiración. El balance de necesidades netas será menor en plantaciones jóvenes de frutales y en marcos grandes de plantación. Como consecuencia, las necesidades netas se corrigen mediante los siguientes coeficientes correctores.

$$N_n = ET_C \cdot K_L \cdot K_r \cdot K_a = ET_C \cdot 0,875 \cdot 1,20 \cdot 1,10 = ET_C \cdot 1,15$$

Donde:

- K_L : *Coficiente corrector por la localización*: Se basa en considerar la fracción de área sombreada por la planta con relación a la superficie del



marco de plantación (o superficie ocupada por cada planta). Diversos autores han estudiado la relación entre K_L y A obteniendo las fórmulas siguientes:

$$A = \frac{\text{Área sombreada}}{\text{superficie marco}} = \frac{\text{Sup proyección de la copa}}{\text{Superficie marco plantación}} = \frac{\pi \cdot r^2}{L \cdot A} = \frac{\pi \cdot 0.35^2}{0.50 \cdot 1} = 0.77$$

- Aljiburi et al. $K_L = 1,34$ $A=1.031$
- Decroix $K_L = 0,1$ $A=0.87$
- Hoare et al. $K_L = A + 0,5$ $(1-A)=0.88$
- Séller $K_L = A + 0,15$ $(1-A)=0.80$

En la práctica se toma como valor de K_L la medida de los valores intermedios anteriores, después de eliminar los dos valores extremos.

$$K_L = \frac{0.87 + 0.88}{2} = 0.875$$

- K_r : *Coeficiente corrector por variación climática*: Los valores de la evapotranspiración corresponden a la media de los valores climáticos de un determinado número de años, lo que implica que las necesidades calculadas son insuficientes en la mitad de ese periodo. Como en riego localizado se puede aplicar con mucha exactitud la cantidad de agua necesaria, conviene mejorar esas necesidades en un 15-20 %, por lo que K_r suele oscilare entre 1,15 y 1,20. Aquí se tomará:

$$K_r = 1,20$$

- K_a : *Coeficiente corrector por advección*: vendrá en función de la naturaleza del cultivo y del tamaño de la superficie regada. Como se tiene una superficie aproximada de 2000 m², con este dato, en la tabla, se obtiene una valor de:

$$K_r = 1,10$$

4.1.1.3 Cálculo de las necesidades brutas de agua

Las necesidades brutas son mayores que las necesidades netas, ya que es preciso aportar cantidades adicionales para compensar las pérdidas causadas por percolación profunda, por salinidad y por uniformidad de riego:

$$N_b = \frac{N_n}{(1 - K) \cdot CU} = \frac{N_n}{(1 - 0,37) \cdot 0,85} = \frac{N_n}{0,53} = N_n \cdot 1.86 = ET_c \cdot 1,15 \cdot 1.86 = ET_c \cdot 2.14$$

Donde:

- $K = 1 - E_a=1-0,90=0,10$
- $K = R_L= 0,37$ (Se elige el valor más alto de K , que $K= R_L$)
- N_n = Necesidades netas
- E_a = Eficiencia de aplicación (0,90 (Zona árida, raíces (0,75-1 m), arena))
- R_L = Requerimientos de lavado (0,37, abajo calculado)
- CU = Coeficiente de uniformidad, en el diseño, el CU es una condición que se impone y que viene determinada por factores económicos. Se



tomará un valor de **CU= 0,85** (emisores uniformes, menos de 1 metro de separación)

Los requerimientos de lavado en riego localizado de alta frecuencia son:

$$R_L = \frac{CEa}{2maxCEe} = \frac{3,23}{2 \cdot 4.4} = 0,37$$

- R_L = Requerimientos por lixiviación, expresado en tanto por uno.
- CE_a = Conductividad eléctrica del agua de riego, expresado en dS/m. En este proyecto es (ver tabla):

$$CEe = 3.23dS/m$$

- CE_e = Conductividad eléctrica del extracto de saturación para la cual la productividad es del 85 %, expresado en dS/m. Se calcula con la expresión de Maas-Hoffman:

$$P = 100 - b (Cee - a) \rightarrow Cee = \frac{100 - 85}{8,77} + a = 4.41 dS/m$$

Donde,

- P = la producción del cultivo en % respecto al máximo. Se busca el 100% de producción
- CE_e = salinidad del suelo expresada como conductividad eléctrica del extracto de saturación y medida en Ds/m.
- a y b = son dos parámetros, cuyos valores son constantes para cada cultivo y en el caso del olivo (al no encontrar el valor Moringa) son a = 2,7 y b = 8,77

Finalmente, se obtiene la siguiente tabla, con las necesidades brutas mensuales de agua para la plantación.

	Cobertura	Ene	Feb	Mar	Abr	Ma	Jun	Julio	Agosto	Sep	Oct	Nov	Dic
Nb (mm/mes)	> 70%	15,2	25,7	72,1	111,3	175,7	248,0	286,5	274,3	220,0	143,4	53,9	23,5
	50% aprox.	13,7	23,1	65,5	101,0	159,9	227,5	262,6	251,5	201,6	131,4	49,0	21,4
	< 20%	12,2	20,5	52,4	80,9	127,8	186,0	214,9	205,9	165,0	107,4	39,2	17,1

Tabla 6. Necesidades brutas de riego en función de la cobertura arbórea

Se supone una cobertura del 70% y se escoge el mes de máximas necesidades para realizar los cálculos de la instalación.

	Cobertura	Ene	Feb	Mar	Abr	Ma	Jun	Julio	Agosto	Sep	Oct	Nov	Dic
Nb (mm/mes)	> 70%	15,2	25,7	72,1	111,3	175,7	248,0	286,5	274,3	220,0	143,4	53,9	23,5
Nb (mm/día)		0,49	0,92	2,40	3,71	5,67	8,27	9,24	8,85	7,33	4,63	1,80	0,76

Tabla 7. Necesidades brutas por mes y día

A efectos de cálculo se escogen unas necesidades de 9,24 mm/día, coincidiendo con las necesidades máximas de las plantas.



4.1.1.4 Dosis, frecuencia, tiempo de riego y número de emisores

Una vez calculadas las necesidades de riego se procede a determinar la dosis, frecuencia y duración del riego, así como el número de emisores por planta y el caudal por emisor. Finalmente se decide la disposición de los emisores.

Para ello, en primer lugar es necesario determinar **la superficie mojada** por el emisor, que es la proyección horizontal del bulbo húmedo que forma ese emisor. Se determina mediante pruebas de campo o mediante fórmulas o tablas. En este caso se utiliza la siguiente fórmula, correspondiente a suelos de textura gruesa.

$$A_m = \pi \frac{D^2}{4} = \pi \cdot \frac{0,78^2}{4} = 0,48 \text{ m}^2$$

Donde:

- A_m : Área mojada.
- D = Diámetro de la superficie mojada (m)
 $D = 0,3 + 0,12 \cdot q = 0,3 + 0,12 \cdot q = 0,78 \text{ (m)}$
- q = Caudal del emisor (l/h).

$$q = 4 \text{ l/h}$$

Posteriormente se calcula el porcentaje de **superficie mojada**, dado que en riego localizado se moja solamente una fracción del suelo, por lo cual es necesario prever un mínimo de superficie mojada para que el sistema radical se desarrolle normalmente. El porcentaje de superficie mojada (P) viene definido por (Kéller y Karmeli, 1.974):

$$P = \frac{\text{Superficie mojada por planta}}{\text{Superficie ocupada por planta}}$$

Keller recomienda como valores mínimos para árboles con clima húmedo $P = 20 \%$. En cambio en el caso de cultivos herbáceos el valor de P debe ser mayor, llegando incluso al 70% . La elección de P es importante puesto que valores de P elevados aumentan la seguridad del sistema, pero, lógicamente aumenta también el coste de instalación. En este caso, no podemos equiparar la plantación en espaldera a los árboles, pero tampoco a un cultivo herbáceo. Por tanto, se va tomar tomamos como porcentaje mínimo de superficie mojada, $P = 40 \%$.

Por último, se calcula el **número de emisores por planta** (n) como:

$$n = \frac{P \cdot Sp}{100 \cdot A_m} = \frac{40 \cdot 0,50}{100 \cdot 0,48} = 0,42 \sim 1$$

- Sp = superficie ocupada por planta. Con un marco de $0,50 \times 1$ (m,m), la superficie ocupada por cada planta es de $0,5 \text{ m}^2$

Por lo que se dispondrán 1 emisores por planta. El caudal que recibirá entonces cada planta será: $1 \times 4 \text{ l/h} = 4 \text{ l/h}$.



Dosis, intervalo entre riegos y duración del riego

El tiempo de riego (t), se calcula como:

$$t = \frac{N_t \cdot I}{e \cdot q_a}$$

Donde:

- t = el tiempo de riego en horas.
- Nb = necesidades totales de agua en litros/planta.
- e = número de emisores por planta.
- qa = caudal de los emisores.
- I = intervalo de riego.

Las necesidades totales máximas, calculadas anteriormente son 9,26 mm/día que equivale a 4,63 litros/planta y día. El número de emisores por planta es de 1 y el caudal de los emisores es de 4 l/h

En suelo de textura arenosa, donde se originan bulbos estrechos y profundos, por lo que se tiende a intervalos muy cortos (uno o dos riegos diarios), tiempos breves y número elevado de emisores. Para el intervalo de riego, se escoge, I=0.5, lo que supone 2 riegos diarios, uno al amanecer y otro al atardecer.

$$t = \frac{N_t \cdot I}{e \cdot q_a} = \frac{4,63 \cdot 0,5}{1 \cdot 4} = 0,58 \sim \mathbf{35 \text{ minutos}}$$

Conclusión

- **Dosis: 4,63 l/planta/día.**
- **Intervalo: 2 riegos diarios.**
- **Duración de cada riego: 35 minutos.**
- **1 emisor por planta**

De esta forma se situará un ramal portaemisores por cada línea de cultivo, donde los emisores dentro del ramal irán distanciados 0,5 metros, por lo que habrá 1 emisor por planta al ser la distancia entre plantas dentro de la misma línea de 0,5 metros, los ramales portaemisores irán, por tanto, separados 1 metro unos de otros ya que se corresponde con la separación entre líneas de cultivo.



4.2 DISEÑO HIDRÁULICO

A continuación, con el diseño hidráulico se van a determinar los componentes, dimensiones de la red y funcionamiento de la instalación de riego, de tal manera que se puedan aplicar las necesidades de agua al cultivo en el tiempo que se haya establecido, teniendo en cuenta el diseño agronómico previamente realizado.

Las características del gotero tipo elegido son:

- Caudal nominal, $q_a = 4$ l/h
- Presión nominal, $h_a = 10$ m.
- Exponente de descarga, $x = 0,5$
- Coeficiente de variación, C.U. = 0,04
- Diámetro de paso del gotero = 1,25 mm
- Categoría A (UNE 68075)
- Gotero interlínea (reduce la posibilidad de obturación por arena)

Las características de la superficie piloto son:

- Superficie a regar: 1000 m²
- Desnivel: despreciable.
- Textura: franco arenosa.
- Marco de plantación: 0,5 x 1 metro
- Cultivo: Moringa
- Agua procedente del pozo de la finca: Calidad del agua del pozo: C4 – S3
- Horas de riego al día: 1 hora y 10 minutos.
- Subunidades: 1

Se pretende cultivar un mínimo 400 árboles (200 m²) y un máximo de 1200 (600m²). La superficie de la finca se va a dividir en zonas, cada una de las cuales albergará un máximo de 100 árboles (50 m²). Entre estas zonas se va a dejar un libre pasillo de 2 metros. Habrá un máximo de 10 zonas.

- Dimensiones de cada zona
 - Largo: 10 m (20 árboles)
 - Ancho 5 m (5 árboles)
 - Total de árboles: 100 árboles, 100 emisores.
 - Caudal total: $100 \times 4 = 400$ l/h = 0,4 m³/h
 - Necesidades diarias de agua: 400 l/h x 1,167 h=466,8 l/día

Si se cuenta con un máximo de 10 zonas:

- Total de árboles: 1000 árboles, 1000 emisores.
- Caudal total: $1200 \times 4 = 4800$ l/h = 4 m³/h
- Necesidades diarias de agua: 4800 l/h x 1,167 h=4668 l/día



4.2.1 Diseño de la subunidad de riego

Una subunidad de riego es la superficie gobernada por un regulador de presión.

El número de sectores de riego lo podemos obtener mediante la siguiente expresión:

$$N = \frac{H \cdot F_r}{T_r}$$

Donde:

- N = número de sectores de riego
- H = horas de riego al día
- Fr = frecuencia de riego
- Tr = tiempo de riego

Debido a las dimensiones de la finca, se obvia el cálculo del número de sectores de riego, tomando un sector y una subunidad de riego por zona.

4.2.2 Cálculo de la subunidad

Puesto que en la finca el desnivel es despreciable, se adopta la siguiente disposición de tubería lateral y terciaria:

Como se observa en el esquema, quedan definidas 12 subunidades de riego.

1. Variación de presiones en la subunidad

La máxima diferencia de presión que puede haber en la subunidad de riego es aquella que se produce cuando la diferencia de caudales entre los emisores que arrojan el caudal máximo y mínimo es del 10 % (Criterio Hidráulico) del caudal nominal.

Teniendo en cuenta que la ecuación de un emisor es:

$$q = K \cdot h^x$$

Derivando se tiene:

$$dq = K \cdot x \cdot h^{x-1} dh$$

Si se despeja K en la primera ecuación y se introduce este valor en [2], se obtiene:

$$dq = \frac{q}{h^x} \cdot x \cdot h^{x-1} \cdot dh = q \cdot x \cdot \frac{dh}{h}$$

Por lo tanto,

$$dh = \frac{1}{x} \cdot \frac{dq}{q} \cdot h \rightarrow \frac{\Delta P_s}{\gamma} - \frac{\Delta P_{max}}{\gamma} = \frac{1}{x} \cdot 0,10 \cdot h$$



Esta expresión representa la máxima variación de presión que puede existir entre dos emisores cualesquiera de la subunidad, y viene definida por las pérdidas de carga de las tuberías y por las diferencias de cotas.

La pérdida de carga admisible en la subunidad, ΔH_s , viene determinada por la máxima diferencia de presión y por la diferencia de cotas. Si Z_l es el desnivel de la tubería lateral y Z_t , el desnivel de la tubería terciaria, la pérdida de carga admisible en la subunidad es:

$$\Delta H_s = \frac{\Delta P_s}{\gamma} \pm Z_l \pm z_t$$

El signo positivo corresponde a desniveles descendentes, mientras que el signo negativo a desniveles ascendentes, tanto para la tubería terciaria como para los ramales portaemisores. En el presente caso $Z_l = Z_t = 0$, puesto que no existe desnivel. Como, H (Presión de trabajo del emisor) se escoge un valor de 2 metros. Por lo tanto,

$$\Delta H_s = \Delta P_s = \frac{0,1}{x} \cdot h = \frac{0,1}{0,5} \cdot 10 = 2 \text{ m}$$

2. Reparto óptimo de presiones en la subunidad.

Una vez conocida la pérdida de carga admisible en la subunidad, ésta se repartirá entre las distintas tuberías que componen la subunidad.

Así, tradicionalmente se ha empleado el criterio de Karmelli y Keller, (1.975) de repartir esta pérdida de carga de modo que un 45 % se produzca en la tubería terciaria (ΔH_t) y un 55 % en la tubería lateral (ΔH_l). Lo que supone que:

$$\Delta H_l = 0,55 \cdot 2 = 1,1 \text{ m}$$

$$\Delta H_t = 0,45 \cdot 2 = 0,9 \text{ m}$$

Como consecuencia se puede tener una pérdida de carga máxima de 1.1 metros en el lateral y 0.9 metros de pérdida de carga máxima en la terciaria.

3. Cálculo de la tubería lateral (PEBD 4 atm)

Se parte de los siguientes datos:

- $L_l = 10$ metros
- N° de salidas = 20 (emisores separados 0,5 metros)
- $q_a = 4$ l/h, interlínea
- $Q_{\text{lateral}} = 80$ l/h
- $S = 0,5$
- $S_o = 0,25$

3.1 Pérdidas de carga

Las **pérdidas de carga localizadas (H_s)** en las tuberías laterales de la subunidad son producidas por la conexión de los emisores en los laterales,



puesto que los emisores que se emplean son interlínea. Para calcular estas pérdidas de carga localizadas se adopta el criterio de Watters y Keller (1.978), que propusieron una longitud equivalente constante de 0,23 metros por emisor.

$$L_e = 0,23 \cdot 20 = 4,6 \text{ m}$$

Por lo tanto, los cálculos de pérdidas de carga se hacen como si la longitud del lateral fuese de $10 + 4,6 = 14,6$ metros, con lo que se incluyen las pérdidas de carga localizadas.

Las pérdidas de carga continuas (h_c) en la tubería lateral se calculan con la recomendación de Watters y Keller (1.978), para tuberías de plástico (PVC y PE), utilizando la expresión propuesta por Blasius:

$$h = \frac{\alpha}{D^{4,75}} \cdot L \cdot Q^{1,75} \cdot F_g$$

Donde:

- α = Coeficiente en función de la temperatura
- D = Diámetro interior de la tubería, en mm.
- L = Longitud total de la tubería (incluye H_s , en metros)
- Q = Caudal en el origen de la tubería, en l/h.
- F_g = Coeficiente de reducción generalizado

En este caso, se tiene que:

- $\alpha = 0,473$ (temperatura del agua, 20 °C)
- $L = 14,6$ m
- $F_g = 0,373$, ($S_0 = S/2$, $n=20$, $\beta = 1,75$)

Se tantea con un diámetro de 10 mm, con un diámetro interior de 8 mm:

$$h = \frac{0,473}{4^{4,75}} \cdot 14,6 \cdot 80^{1,75} \cdot 0,373 = 0,283 \text{ m} < \Delta H_l = 1,1 \text{ m}$$

4. Cálculo de la tubería terciaria. (PEAD 4 atm).

Se tienen los siguientes datos de partida:

- $q_l = 80$ l/h.
- $S_0 = S_l = 1$
- 4 válvulas de paso mariposa
- 20 laterales

Cubre las necesidades de 20 laterales. Por lo que su caudal será de:

$$q_t = 20 \cdot 80 = 1600 \text{ l/h.}$$

4.1 Pérdidas de carga

Las **pérdidas de carga localizadas**, (H_s) se calculan de manera análoga a como sucede con la conexión de los emisores, existen estudios centrados en



determinar la longitud equivalente de las pérdidas de carga que representa el punto de conexión de la tubería lateral con la terciaria.

T. Montalvo, adaptando los resultados obtenidos por Howell y Barinas (1.978) determina la longitud equivalente de la conexión lateral-terciaria en función del número de laterales (N) y del caudal en cabeza (Q en l/h), mediante la expresión:

$$L_e = 0,10 \cdot Q_l^{0,30} \cdot N^{0,26}$$

En este cálculo, siguiendo la expresión de T. Montalvo se obtiene que:

$$L_e = 0,10 \cdot 80^{0,30} \cdot 20^{0,26} = 0,81 \text{ m}$$

Además esta tubería contará con válvulas de paso de mariposa, que permitan el cierre del riego de los sectores. Habrá 4 válvulas, cuyas longitudes equivalentes son (ábaco):

$$L_e = 0,30$$

$$L_{ev} = 4 \cdot 0,30 = 1,2 \text{ m}$$

De esta forma, la longitud para el cálculo de las pérdidas de carga de la tubería terciaria será

$$L_e = 1,2 + 0,81 = 2,01 \text{ m}$$

Donde se incluyen las pérdidas de carga localizadas debido a las conexiones de los laterales con la tubería terciaria y las válvulas. .

Para el cálculo de las **pérdidas de carga continuas (H_c)**, se utiliza la expresión de Blasius:

$$h = \frac{\alpha}{D^{4,75}} \cdot L \cdot Q^{1,75} \cdot F_g =$$

Donde:

- $\alpha = 0,473$ (temperatura del agua, 20 °C)
- $L = 26 + 2,01 = 28,01 \text{ m}$
- $F_g = 0,389$, ($S_0 = S$, $n = 20$, $\beta = 1,75$)

Se tantea, variando el diámetro. El óptimo se encuentra en una tubería de 30 mm de diámetro exterior 27,6 mm de diámetro interior.

$$h = \frac{0,473}{27,6^{4,75}} \cdot 28,01 \cdot 1600^{1,75} \cdot 0,389 = 0,30 \text{ m} < \Delta H_t = 0,9 \text{ m}$$

Finalmente se utilizará una tubería de PEAD de 10 mm de diámetro exterior para los laterales y una tubería de 30 mm de diámetro exterior para las tuberías terciarias.

Resumen del diseño hidráulico:



Finalmente se tienen:

- 3 tuberías terciarias de PEAD dispuestas en paralelo con un diámetro de 30 mm, cada una de las cuales suministra un caudal de 1600 l/h para un total de 400 árboles cada una.
- 20 tuberías laterales de PEBD por cada tubería terciaria, con 20 emisores cada una, de 10 mm de diámetro exterior y un caudal de 80 l/h.

4. Cálculo de la red principal de riego

Por red principal de riego se entiende la tubería que conecta el cabezal de riego a las tuberías terciarias.

Para su dimensionamiento, se ha seguido un criterio práctico que aconseja mantener la velocidad del fluido en torno a 1,5 m/s. Todas las pérdidas de carga son mayoradas en un 15% por posibles pérdidas en puntos singulares. Las tuberías se dimensionan con 6 atm debido ya que 4 atm no soporta las posibles depresiones que pueda provocar el grupo de bombeo.

- $q = 4800 \text{ l/h} = 1,3 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$
- $L = 34 \text{ m} + L_{eq} (2 \text{ válvulas}, 2 \times 0,6) = 36,2 \text{ m}$
- $Z = 0 \%$

Se va a utilizar una tubería de PVC de 40 mm de diámetro exterior y 37,6 mm de diámetro interior.

$$J = 0,473 \cdot \frac{Q^{1,75}}{D^{4,75}} = 0,473 \cdot \frac{4800^{1,75}}{37,6^{4,75}} = 0,043$$

$$h = a \times F \times J \times L = 1,15 \times 1 \times 0,0431 \times 36,2 = 1,8 \text{ m}$$

$$v = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot D^2} = 1,2 \text{ m/s}$$

5. Estudio de presiones en la subunidad

Los puntos más alejados del cabezal son los que están situados en los extremos de la instalación.

Para calcular la presión mínima:

$$\frac{h_{min}}{h_a} = \left[\frac{CU}{1 - \frac{1,27 \cdot CV}{\sqrt{e}}} \right]$$

Donde:

- $h_a = 10 \text{ m}$ = Presión nominal del gotero.
- CU: Coeficiente de uniformidad = 0,9 (90%)
- CV: Coeficiente de variación de fabricación = 0,04 (clase A)
- x: Coeficiente de descarga = 0,5



- e: Número de emisores por planta = 1 emisores

$$h_{min} = 10 \cdot \left[\frac{0,9}{1 - \frac{1,27 \cdot 0,04}{\sqrt{1}}} \right] = 8,99 \text{ m} = \frac{P_A}{\gamma} = \frac{P_B}{\gamma} = \frac{P_C}{\gamma}$$

Presión máxima $\frac{P_B}{\gamma} + h_A = 8,99 + 0,39 = 9,38 \text{ m}$

Para asegurar la presión media del emisor (H_a) que es de 10 m se realiza la siguiente operación:

$$\frac{h_{max} - h_{min}}{2} = \frac{9,38 - 8,99}{2} = 0,195 \text{ m}$$

$$h_{max} = h_a + 0,195 = 10,195 \text{ m}$$

$$h_{min} = h_a - 0,185 = 9,805 \text{ m}$$

Por tanto la presión que se requiere será:

$$10,195 - 9,38 = 0,815$$

$$H_{req} = 10 + 0,815 = 10,815 \text{ m}$$

4.2.3 Cálculo del cabezal de riego

Debido a que el agua procede directamente del pozo debe someterse a un buen filtrado para asegurar el buen funcionamiento del sistema.

Se va recurrir a filtros de arena, que son tanques de poliéster en cuyo interior se coloca una gruesa capa de arena a través de la cual pasa el agua a filtrar. El agua entra por una tubería superior y se distribuye en el interior del tanque mediante un deflector, cuya finalidad es evitar que el agua remueva la arena del tanque. La salida del agua filtrada es por la tubería inferior.

Para el diseño del filtro de arena hay que determinar las siguientes características:

- **Superficie filtrante:** para el cálculo de la superficie filtrante, el caudal máximo a filtrar debe aumentarse en un 20% en concepto de margen de seguridad y se aplica el criterio de que la velocidad media del agua no supere 60 m/h, lo que corresponde a 60 m³/h por m² de superficie del filtro. Para calcular el filtro:
 - $Q = 4,8 \text{ m}^3/\text{h}$
 - $Q_{calc} = 1,2 \cdot 4,8 \text{ m}^3/\text{h} = 5,76 \text{ m}^3/\text{h}$
 - $S = \frac{5,76}{60} = 0,096 \text{ m}^2$
 - $D_{filtro} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,096}{\pi}} = 0,35 \text{ m}$



Se dispondrá de dos filtros de arena con un diámetro comercial de 0,35 metros, que se irán alternando en funcionamiento para facilitar las tareas de limpieza y mantenimiento.

- **Tipo de arena y espesor de la capa:** la arena tendrá un diámetro efectivo igual al diámetro mínimo del emisor, es decir, de 1,38 mm. Corresponde a una arena de tipo media.

CAPACIDAD DE FILTRADO SEGÚN LA GRANULOMETRÍA DE LA ARENA			
TIPO DE ARENA	TAMAÑO (mm)	CAUDAL (m ³ /hm ²)	VELOCIDAD (m/h)
Fina	0,4 ~ 0,8	25 – 50	25 – 50
Media	0,8 ~ 1,5	50 – 70	50 – 70
Gruesa	1,5 - 3	70 – 90	70 – 90

Tabla 8. Tamaño de grano de arena del filtro

- **Pérdida de carga** originada por el filtro y limpieza: cuando los filtros de arena están limpios provocan una pérdida de carga del orden de 1 – 2 m.c.a. A medida que se van colmatando, la pérdida de carga aumenta hasta 4 – 6 m.c.a. que es cuando se procede a la limpieza. En la tubería de entrada y en la de salida se instalará un manómetro de conexión rápida, para poder medir la presión antes y después del filtro. De esta manera se podrá saber el momento de realizar la limpieza. Esta limpieza se realiza invirtiendo el sentido de la circulación del agua, cuya velocidad será del orden de 40 m/h, lo que se regula accionando las correspondientes válvulas

Otros dispositivos son los de funcionamiento, protección y control:

- Válvula de retención a la salida de la columna de la electrobomba para evitar el retorno del agua en las paradas.
- Será posible disponer de un programador de riegos, se dispondrá también de un programador que controle la apertura y cierre de las electroválvulas que riegan
- Regulador de Presión a la salida del cabezal que nos protegerá la red de tuberías aguas debajo de posibles sobrepresiones. Este regulador de presión se ajustará de forma que no se sobrepasen 5 atm aguas abajo del mismo.

En la siguiente tabla se resumen de las pérdidas de carga en los cabezales de riego:

Elemento	Pérdida de carga (m)
Filtro de arena	5
Regulador de presión	5
Válvulas	3



Total	13
--------------	-----------

4.2.4 Equipo de bombeo

1. Cálculo de la presión necesaria a la salida del pozo

$$P_{\text{salida sondeo}} = P_{\text{tubería st}} + P_{\text{tubería lat}} + P_{\text{cabezal riego}}$$

El caudal que deberá suministrar la bomba es de **4,8 m³/h**.

Pérdidas de carga	H (m)
Cabezal de riego	13
Lateral	10,815
Pérdidas de carga en tubería principal	1,8
	25,61

En conclusión la bomba deberá aportar un caudal de 4,8 m³/h y una presión de 25,61 m a la salida del pozo.

2. Cálculo de la bomba

Se parte de los siguientes datos:

- Profundidad del pozo 120 m.
- Nivel estático del pozo 11,49 m.
- Nivel dinámico 34,73 m.(2005)
- Profundidad de la bomba 45 m.
- Caudal 4,8 m³/h.
- Altura manométrica requerida: 25,61 + 45(+1) + (pérdidas de carga en tubería)

En el anejo 1 se detalla que el nivel dinámico del pozo era de 34,37 metros en el año 2005. Se estima que el nivel baja a una velocidad de 0,5 m año, actualmente el nivel dinámico se encuentra en 38,87 metros. Con el fin de garantizar el suministro de agua se estima una altura geométrica de 45 metros (sobredimensionada) Con los últimos datos se busca en la curva motriz o de estrangulación. El objetivo es obtener una bomba sumergida. Para la impulsión se empleará una tubería de hierro fundido de 60 mm de diámetro, que va a dar lugar a las siguientes pérdidas de carga (Hazen-Williams):

$$\Delta H_c = 10,674 \cdot \left[\frac{Q^{1,852}}{(C^{1,852} \cdot D^{4,871})} \right] \cdot L$$

Donde:

- h: pérdida de carga o de energía (m)
- Q: caudal (m³/s)
- C: coeficiente de rugosidad (adimensional) 130.
- D: diámetro interno de la tubería (m)



- L: longitud de la tubería (m)

$$\Delta H_c = 10,674 \cdot \left[\frac{0,0013^{1,852}}{(130^{1,852} \cdot 0,060^{4,871})} \right] \cdot 46 = 0,25 \text{ m}$$

A esto se añade un codo a 0,5 m sobre la cota del pozo con una longitud equivalente (ábaco)=2,5 m.

Entonces, con los ábacos se procede a la selección de la bomba, con un

- **H=74,36 m**
- **Q=4,8 m³/h**

La bomba se selecciona con un software de un proveedor. A continuación se adjuntan las características de la bomba elegida.

Técnico:	
Velocidad para datos de bomba:	2900 rpm
Caudal real calculado:	5.07 m ³ /h
Altura resultante de la bomba:	83.7 m
Cierre mecánico del motor:	LIPSEAL
Tolerancia de curva:	ISO 9906:2012 Grade 3B
Bomba N°:	05000021
Etapas:	21
Modelo:	A
Válvula:	bomba con válvula de retención integrada

Tabla 9. Características técnicas de la bomba

Datos eléctricos:	
Tipo de motor:	MS402
Potencia nominal - P2:	2.2 kW
Frecuencia de alimentación:	50 Hz
Tensión nominal:	3 x 220-230 V
Tipo de arranque:	directo
Corriente nominal:	10,0-10,2 A
Cos phi - Factor de potencia:	0,82-0,77
Velocidad nominal:	2860-2870 rpm
Grado de protección (IEC 34-5):	IP68
Clase de aislamiento (IEC 85):	B
Transmisor de temp. incorporado:	no

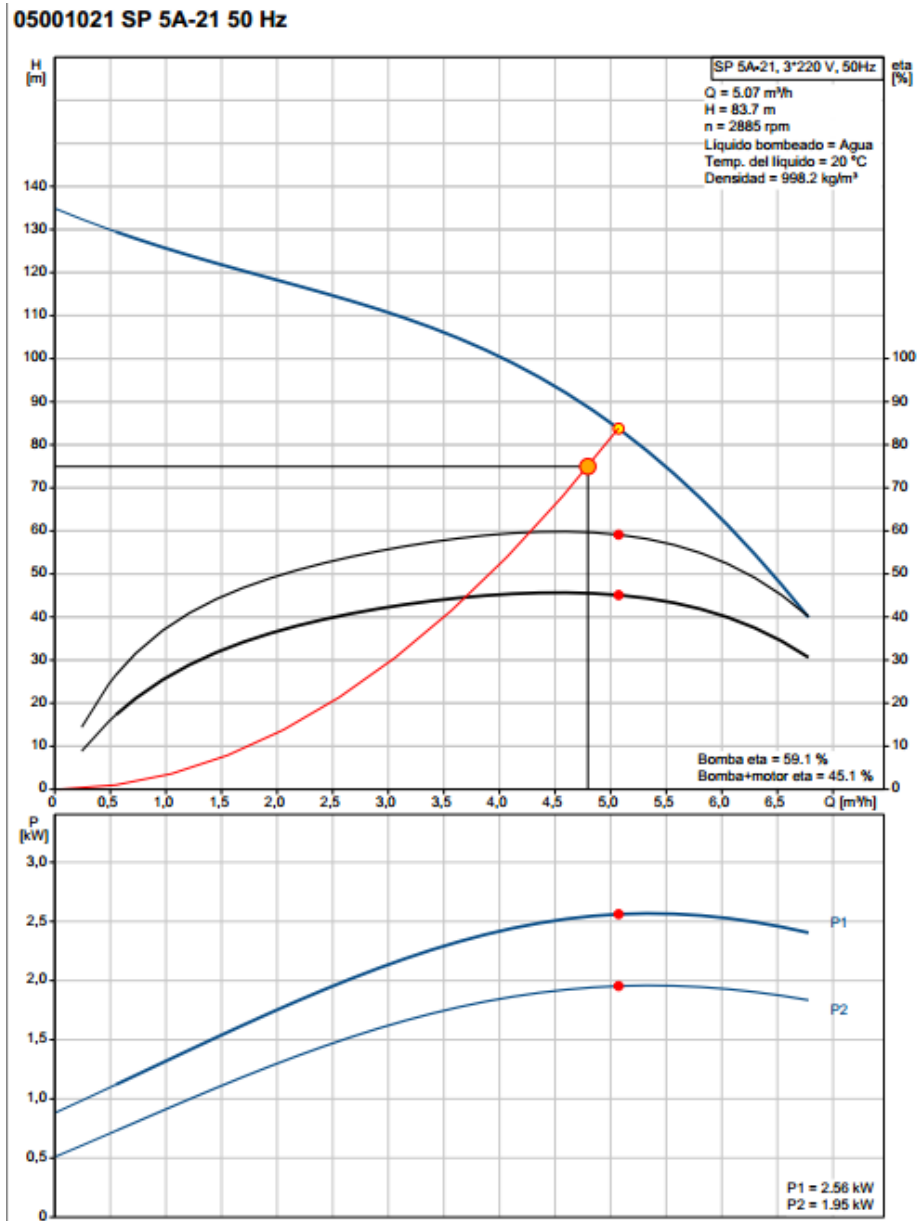


Ilustración 5. Curvas de funcionamiento de la bomba



5 RESUMEN TÉCNICO

Riego	Riego por goteo (LOCALIZADO)
Dosis de riego :	Dosis: 4,63 l/planta/día. Intervalo: 2 riegos diarios. Duración de cada riego: 35 minutos.
Origen del agua	Pozo subterráneo (-38,87m)
Tuberías	Impulsión: Hierro fundido Ø60, 6atm 1 Principal: PVC Ø 40, 6atm 20 Laterales: PEBD Ø10 3 Terciarias: PEAD Ø 30
Distancia entre emisores de riego	0,5 m
Bomba	Centrífuga sumergible de 2,2 kW, con Válvula Antirretorno. Datos de diseño: H=73,36 m y Q=4,8 L/h
Cabezal de riego	Con 2 filtros de arena de dimensiones
Tipo de suelo	Arenoso
Diseño parcela	15 zonas o bloques de 40 m ²
Siembra	Bandeja: 1760 celdas con 3520 semillas en semillero sombreado al 50%
Marco de plantación	0,5 x 1 (m)
Método de cosecha	Manual
Post/procesado	A definir en otra fase del proyecto
Enmienda	Enmienda natural en el suelo (Gallinaza) kg/ha Yeso: 100 kg/año.
Protección de cultivo	Estudiar incidencias durante experimentación
Potencial productivo	Producción de Hoja para complemento alimenticio

Ilustración 6. Resumen técnico del anejo





MEMORIA

Anejo VIII: Ingeniería de las obras



ÍNDICE

1.	JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....	4
1.1	ESTRUCTURA	5
1.3.	SOLERA	6
1.3.	CIMENTACIÓN.....	6
1.4	MÉTODOS DE CÁLCULO	27
1.4.1	ACERO LAMINADO Y CONFORMADO	27
1.4.2	HORMIGÓN ARMADO	27
1.4.3.	MUROS DE ADOBE Y BLOQUE DE HORMIGÓN DE ÁRIDO, DENSO Y LIGERO	28
1.4.	CÁLCULOS POR ORDENADOR.....	28
2.	CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR.....	28
2.1	HORMIGÓN ARMADO PARA CIMENTACIÓN	28
2.1.1	Hormigones.....	28
2.1.1	Acero en barras.....	28
3.	ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO	29
3.1	ACCIONES GRAVITATORIAS	29
3.2	ACCIONES DEL VIENTO	29
3.3	ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS.....	30
3.4	ACCIONES SÍSMICAS	30
3.5	COMBINACIONES DE LAS ACCIONES SÍSMICAS.....	30
4.	GENERACIÓN DE PÓRTICOS.....	33
4.1	CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA.....	33
4.2	CORREAS DE CUBIERTA	34
4.3	CORREAS LATERALES	38
5.	CÁLCULO DE PÓRTICOS.....	42
5.2	ESQUEMA GRÁFICO DE LA ESTRUCTURA METÁLICA	42
5.2	COMPROBACIÓN DE BARRAS	43
5.2.1	GEOMETRÍA.....	43
5.2.2	BARRAS	45
5.2.4	PLACAS DE ANCLAJE	154
7	CONSTRUCCIONES AUXILIARES	162
7.1	Caseta de acometida.....	162



7.5 CONSTRUCCIONES DE INTERIOR 162



1. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La nave que se calcula en el presente anejo, está situada en Rabuni (capital administrativa de los campamentos de refugiados saharauis) en la ciudad argelina de Tindouf. Esta zona se caracteriza por un clima desértico con altas temperaturas estivales, bajas humedades relativas y una importante incidencia de vientos en dirección O-E.

En el anejo correspondiente a la distribución en planta se han obtenido que el edificio deberá albergar una superficie útil de 835 m². Estas dimensiones se han obtenido a partir de las cotas útiles de cada uno de los recintos que componen el almacén; en consecuencia se opta por dimensionar una nave de dos pórticos adosados de 15 metros de luz entre ejes de pilares y una longitud total de 30 metros, para cubrir los espacios correspondientes.

Debido a la luz que es necesario salvar, se ha elegido una nave de dos pórticos ambos a dos aguas. Para establecer la altura de la nave se tendrá en cuenta los elementos constructivos internos de la misma:

- Las cámaras frigoríficas contarán con una altura máxima de 3,20m.
- Sobre éstas se habilitará una zona de vacía para permitir la ventilación, alcanzando así una altura de pilares de 5 metros.
- El proyecto se localiza en una zona cálida, por lo que cuanto más altura tenga la nave, mejor, puesto que el aire caliente ascenderá. Sin embargo, el limitante económico no permite aprovechar esta ventaja, por lo tanto se establece una altura máxima de cumbre de 6 metros.

Esta nave contará con una pequeña oficina, un aseo-vestuario, un pequeño almacén para los productos de limpieza, una sala para la maquinaria de frío y cinco cámaras frigoríficas.

Por último, se tienen en cuenta las condiciones previas impuestas por las características del proyecto:

- Nave prefabricada, debido a la ausencia de proveedores locales de materiales de construcción.
- Nave desmontable, debido a la situación socioeconómica de inestabilidad en la zona. Este requisito obliga a que todas las uniones sean atornilladas.
- Se opta por estructura adosada con una separación de 5 metros entre pórticos y un total de 7 pórticos dobles: 2 hastiales y 5 centrales.
- **Pendiente de cubierta:** el proyecto se localiza en una zona de especial incidencia del viento por lo que la pendiente oscilará entre un 5 y un 15%, puesto que mientras menos pendiente tenga, menos sensible es al viento. Además no habrá problemas de nieve ni de lluvias. La pendiente final es de un 13,33 %.
- **Confort climático:** Además de las capacidades aislantes de los cerramientos de la nave, hay que considerar que las naves más altas son más frías en verano, por lo que en zonas cálidas se preferirán naves altas.

La normativa que se sigue para realizar los cálculos es francesa, puesto que es la que se considera en Argelia. Se tienen en cuenta los siguientes documentos:



- BAEL 91 (R-99) para hormigón armado.
- Eurocódigo 3 y 4 (Francia), norma francesa para acero laminado.
- Reglamento argelino *Reglement algérien de la construction des ouvrages en béton armé* (R-99) et-vent-algerie-rnv-99-dtr-c2-47+

El **Software** utilizado en el cálculo es el siguiente:

- Generación de cargas de viento y nieve. *Generador de pórticos v.2014*. h+CYPE INGENIEROS S.A
- Cálculo y comprobación de correas de cubierta y laterales. *Generador de pórticos v.2014* h+CYPE INGENIEROS S.A

1.1 ESTRUCTURA

Se establece como punto de partida una estructura de dos pórticos adosados de acero convencional con perfiles de sección constante.

Debido a que la profundidad de la nave se elige 5 m, de forma que se tendrán 7 pórticos.

Además se deben disponer pilares hastiales para conformar a la estructura una resistencia adecuada al viento.

La estructura consta de correas, pilares y vigas. A continuación se muestran los materiales seleccionados para cada uno de los elementos de la estructura:

- Correas laterales: Series de perfiles conformados de acero en U: (S-235)
- Correas en cubierta: Series de perfiles conformados de acero en Z: ZF (S-235)
- Vigas: series de perfiles laminados de acero IPE (S-275)
- Pilares: Perfiles laminados de acero HEB (S-275)

Por otro lado, se estima que no será necesaria una junta de dilatación aunque en la zona haya grandes oscilaciones térmicas de la zona. Las posibles dilataciones serán absorbidas por la propia estructura.

Se proyectan cartelas en los nudos de encuentro pilar-dintel de los pórticos intermedios. En los pórticos hastiales los nudos son sin cartelas.

La estructura se estabiliza longitudinalmente con un entramado lateral de perfiles de compresión formados por vigas HEA100, que atan los pilares en sus cabezas.

1.2 CARACTERÍSTICAS DEL CERRAMIENTO Y DE LA CUBIERTA

La nave estará dotada de un muro perimetral de 2 metros de altura de bloques de hormigón. Dicho muro se encajará entre los pilares metálicos en el alzado. Dicho muro permitirá el anclaje de las instalaciones y absorbe la erosión de los vientos cargados de arena a ras de suelo.

La cubierta será a dos aguas, es decir, con doble pendiente, con el punto más elevado de la cubierta, cumbre, situado en el centro de la nave a 6 metros de altura (los faldones laterales de la cubierta serán simétricos y de una longitud igual a 7.566 metros). Estará formada por Cerramiento de fachada formado por panel sándwich aislante para fachadas, de 40 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero



galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, con sistema de fijación oculto.

Los faldones orientados al sur albergarán la instalación solar.

Se dispondrá de dos lucernarios laterales de 3 metros de altura en la cara norte de la fachada para evitar la incidencia directa del sol y permitir, a la vez, la iluminación natural en el interior de la nave industria. Estos irán intercalados con los paneles sándwich. El lucernario utilizado también será de la casa X, más concretamente el modelo %policarbonato XE+o similar basado en una placa de policarbonato celular hexagonal de 30mm de espesor que se adapta a las características del perfil del panel de cubierta.

En los dos faldones orientados hacia el sur, irán instaladas los soportes de las placas solares. Que constarán de:

- Carril de montaje: Los triángulos de la estructura se montan con carril de montaje mediante uniones atornilladas.
- Angulo de montaje: Elementos conformados con un ángulo concreto que dan la inclinación necesaria a los paneles solares.
- Pinza de fijación: Pieza especial para fijar de forma segura los paneles fotovoltaicos a la estructura.
- Tornillo autotaladrante con arandela de neopreno. Tornillo para fijar estructuras sobre cubierta, manteniendo estanqueidad e integridad de la cubierta.

1.3. SOLERA

Solera de hormigón armado de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, extendido y vibrado manual, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x 2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, para base de un solado con encachado de 10 cm en caja para base de solera, con aporte de grava de cantera de piedra caliza, Ø40/70 mm.

Por cuestiones de seguridad alimentaria se empleará un esmalte de dos componentes, a base de resinas epoxídicas sin disolvente, color blanco, acabado brillante, aplicado en dos manos, con un espesor mínimo de película seca de 25 micras por mano (rendimiento: 0,125 l/m²), sobre superficies interiores de tanques o silos de hormigón para uso alimentario.

1.3. CIMENTACIÓN

La cimentación se proyecta mediante una losa de cimentación aligerada con huecos centrales y delimitada por vigas de cimentación. La losa se asemeja a una zapata corrida de 3 metros de ancho y 0,60 metros de profundidad. Estará construida por hormigón B-25/B/30/IIa.

Contará con hormigón de limpieza, HL-150/B/20 de 5 cm de espesor.

Los pilares se unen a la cimentación mediante placas de anclaje en acero S275JR, y ancladas mediante pernos de acero B500S, según se describe en los planos de cimentación.



La hipótesis de cálculo en los apoyos es de empotramiento perfecto de la placa de anclaje sobre la zapata, que absorbe todos los esfuerzos y momentos transmitidos por la estructura.

A continuación se muestra la comprobación de la resistencia de las vigas perimetrales de la losa de cimentación.

1.- DESCRIPCIÓN

Datos de la viga	
	Geometría
	Dimensiones : 40x60
	Luz libre : 33.8 m
	Recubrimiento geométrico superior : 4.0 cm
	Recubrimiento geométrico inferior : 4.0 cm
	Recubrimiento geométrico lateral : 4.0 cm
Materiales	
Hormigón : B25	
Armadura longitudinal : Fe E500	
Armadura transversal : Fe E500	

2.- RESUMEN DE LAS COMPROBACIONES

Vano	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (BAEL 91 RÉVISÉ 99)													Estado	
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TNM _y	TV _x	TV _y	TV _{xSt}	TV _{ySt}		-
B0 - B3	Cumple	Cumple	'28.150 m' η = 1.0	'26.400 m' η = 3.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 3.0
<p>Notación: Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras Arm.: Armadura mínima y máxima Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas) N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas) T_c: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua. T_{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma. T_{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales. TNM_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X. TNM_y: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje Y. TV_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua TV_y: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua TV_{xSt}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma. TV_{ySt}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma. -: - x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede</p> <p>Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales. ⁽³⁾ No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p>															

Vano	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (BAEL 91 RÉVISÉ 99)									Estado	
	σ _{s,C,sup.}	σ _{s,C,lat.Der.}	σ _{s,C,inf.}	σ _{s,C,lat.Izq.}	Ø _{min,C,sup.}	Ø _{min,C,lat.Der.}	Ø _{min,C,inf.}	Ø _{min,C,lat.Izq.}	-		
B0 - B3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	NO PROCEDE
<p>Notación: σ_{s,C,sup.}: Tensión de tracción máxima de las barras: Cara superior σ_{s,C,lat.Der.}: Tensión de tracción máxima de las barras: Cara lateral derecha σ_{s,C,inf.}: Tensión de tracción máxima de las barras: Cara inferior σ_{s,C,lat.Izq.}: Tensión de tracción máxima de las barras: Cara lateral izquierda Ø_{min,C,sup.}: Diámetro mínimo: Cara superior Ø_{min,C,lat.Der.}: Diámetro mínimo: Cara lateral derecha Ø_{min,C,inf.}: Diámetro mínimo: Cara inferior Ø_{min,C,lat.Izq.}: Diámetro mínimo: Cara lateral izquierda -: - x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede</p>											



Vano	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (BAEL 91 RÉVISÉ 99)									Estado
	$\sigma_{s,C,sup.}$	$\sigma_{s,C,Lat.Der.}$	$\sigma_{s,C,inf.}$	$\sigma_{s,C,Lat.Izq.}$	$\varnothing_{min,C,sup.}$	$\varnothing_{min,C,Lat.Der.}$	$\varnothing_{min,C,inf.}$	$\varnothing_{min,C,Lat.Izq.}$	-	
<p>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</p> <p>(1) La vérification n'est pas effectuée car le degré de nocivité des ouvertures de fissures a été défini 'Fissuration peu préjudiciable'.</p> <p>(2) No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p>										

3.- COMPROBACIONES DE RESISTENCIA

B0 - B3 (B0 - B3, Negativos)

Disposiciones relativas a las armaduras (BAEL 91 révisé 99, Artículos A.8.1,3 y A.7.2,2)

Armadura longitudinal

Entre deux armatures voisines la distance libre doit être au moins égale, dans toutes les directions à e_{min} (Artículo A.7.2,5):

$$e_1 \geq e_{min} \quad 23 \text{ mm} \geq 23 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Donde:

$$e_{min}: \text{Valor máximo de } e_1, e_2. \quad e_{min} : \underline{23} \text{ mm}$$

$$e_1 = \varnothing_{max} \quad e_1 : \underline{10} \text{ mm}$$

$$e_2 = 1.5 \cdot c_g \quad e_2 : \underline{23} \text{ mm}$$

Siendo:

$$\varnothing_{max}: \text{Diámetro de la barra comprimida más gruesa.} \quad \varnothing_{max} : \underline{10} \text{ mm}$$

$$c_g: \text{Tamaño máximo del árido.} \quad c_g : \underline{15} \text{ mm}$$

Le diamètre des barres longitudinales d'une poutre est au plus égal au dixième de la largeur de l'âme (Artículo A.7.2,2):

$$\varnothing_{max} \leq 1/10 \cdot b_0 \quad 12 \text{ mm} \leq 30 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Donde:

$$b_0: \text{Ancho del alma.} \quad b_0 : \underline{300.00} \text{ mm}$$

Estribos

Entre deux armatures voisines la distance libre doit être au moins égale, dans toutes les directions à e_{min} (Artículo A.7.2,5):

$$e_t \geq e_{min} \quad 150 \text{ mm} \geq 23 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Donde:

$$e_{min}: \text{Valor máximo de } e_1, e_2. \quad e_{min} : \underline{23} \text{ mm}$$

$$e_1 = \varnothing_{max} \quad e_1 : \underline{6} \text{ mm}$$

$$e_2 = 1.5 \cdot c_g \quad e_2 : \underline{23} \text{ mm}$$

Siendo:

$$\varnothing_{max}: \text{Diámetro de la barra más gruesa de la armadura transversal.} \quad \varnothing_{max} : \underline{6} \text{ mm}$$

$$c_g: \text{Tamaño máximo del árido.} \quad c_g : \underline{15} \text{ mm}$$



Les armatures transversales sont disposées en cours successifs plans et normaux à l'axe longitudinal de la pièce. Leur espacement est au plus égal à e_{max} (Artículo A.8.1,3):

$$e_t \leq e_{max}$$

$$150 \text{ mm} \leq 150 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Donde:

e_{max} : Valor mínimo de e_1, e_2, e_3 .

$$e_{max} : \underline{150} \text{ mm}$$

$$e_1 = 15 \cdot \varnothing_{min}$$

$$e_1 : \underline{150} \text{ mm}$$

$$e_2 = 40 \text{ cm}$$

$$e_2 : \underline{400} \text{ mm}$$

$$e_3 = b_{min} + 10 \text{ cm}$$

$$e_3 : \underline{500} \text{ mm}$$

Siendo:

\varnothing_{min} : Diámetro de la barra comprimida más delgada.

$$\varnothing_{min} : \underline{10} \text{ mm}$$

b_{min} : Dimensión mínima de la sección.

$$b_{min} : \underline{400.00} \text{ mm}$$

Armadura mínima y máxima (BAEL 91 révisé 99, Artículo A.8.1,21)

Dans toute poutre, les armatures longitudinales doivent présenter une section au moins égale à 0.001 de la section droite de la poutre (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: BAEL 91 révisé 99, Artículo B.6.4):

$$A_s \geq 0.001 \cdot A_c$$

$$7.85 \text{ cm}^2 \leq 8.40 \text{ cm}^2$$

Donde:

A_c : Área total de la sección de hormigón.

$$A_c : \underline{2400.00} \text{ cm}^2$$

Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas) (BAEL 91 révisé 99, Artículo A.5.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta_1 = \frac{\tau_{u,y}}{\tau_{c,max,y}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.003} \quad \checkmark$$

Donde:

$\tau_{u,y}$: Contrainte tangentielle de calcul.

$$\tau_{u,y} : \underline{0.01} \text{ MPa}$$

$$\tau_u = \frac{V_u}{b_o \cdot d}$$

Siendo:

$V_{u,y}$: Esfuerzo cortante efectivo de cálculo.

$$V_{u,y} : \underline{2.21} \text{ kN}$$

$b_{o,x}$: Ancho del alma.

$$b_{o,x} : \underline{400.00} \text{ mm}$$

d_y : Canto útil de la sección.

$$d_y : \underline{536.00} \text{ mm}$$

$\tau_{c,max,y}$: Contrainte tangentielle d'épuisement par compression oblique dans l'âme.

$$\tau_{c,max,y} : \underline{3.33} \text{ MPa}$$



$$\eta_2 = \frac{\tau_{u,y}}{\tau_{t,max,y}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.010} \quad \checkmark$$

Donde:

$\tau_{u,y}$: Contrainte tangentielle de calcul.

$$\tau_{u,y} : \underline{0.01} \text{ MPa}$$

$$\tau_u = \frac{V_u}{b_o \cdot d}$$

Siendo:

$V_{u,y}$: Esfuerzo cortante efectivo de cálculo.

$$V_{u,y} : \underline{2.21} \text{ kN}$$

$b_{o,x}$: Ancho del alma.

$$b_{o,x} : \underline{400.00} \text{ mm}$$

d_y : Canto útil de la sección.

$$d_y : \underline{536.00} \text{ mm}$$

$\tau_{t,max,y}$: Contrainte tangentielle d'épuisement par traction dans l'âme.

$$\tau_{t,max,y} : \underline{1.05} \text{ MPa}$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '28.150 m', para la combinación de hipótesis "1.35·PP+1.35·CM+CM1+1.5·V(180°)H3".

Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma.

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma se deduce de la siguiente expresión:

Cortante en la dirección Y:

La contrainte tangentielle d'épuisement par compression oblique de l'âme est déduite de l'expression suivante (Artículo A.5.1.1):

$$\tau_{c,max} = 0.2 \cdot f_{c28} / \gamma_b \not\geq 5 \text{ MPa}$$

$$\tau_{c,max} : \underline{3.33} \text{ MPa}$$

Donde:

f_{c28} : Resistencia característica a compresión del hormigón.

$$f_{c28} : \underline{25.00} \text{ MPa}$$

γ_b : Coeficiente parcial de seguridad para el hormigón.

$$\gamma_b : \underline{1.50}$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '28.150 m', para la combinación de hipótesis "1.35·PP+1.35·CM+CM1+1.5·V(180°)H3".

Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.

Cortante en la dirección Y:

La contrainte tangentielle d'épuisement par traction dans l'âme, dans des pièces armées au cisaillement, est déduite de l'expression suivante (Artículo A.5.1.23):

$$\tau_{t,max} = \tau_o + \tau_t$$

$$\tau_{t,max} : \underline{1.05} \text{ MPa}$$

Donde:

$$\tau_o = 0.3 \cdot f_{t28} \cdot k$$

$$\tau_o : \underline{0.63} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_{t28} : Résistance caractéristique à la traction du béton.

$$f_{t28} : \underline{2.10} \text{ MPa}$$

$$f_{t28} = 0.6 + 0.06 \cdot f_{c28} \not\geq 3.3 \text{ MPa}$$

$$k = 1$$

$$k : \underline{1.000}$$



$$\tau_t = 0.9 \cdot \rho_t \cdot (f_e/\gamma_s) \cdot (\cos \alpha + \sin \alpha)$$

$$\tau_t : \underline{0.42} \text{ MPa}$$

Siendo:

$$\rho_t = \frac{A_t}{b_o \cdot s_t}$$

$$\rho_t : \underline{0.0014}$$

Donde:

A_t: Área de las armaduras de refuerzo a cortante.

$$\mathbf{A_t} : \underline{0.85} \text{ cm}^2$$

b_o: Ancho del alma.

$$\mathbf{b_o} : \underline{400.00} \text{ mm}$$

s_t: Separación entre estribos.

$$\mathbf{s_t} : \underline{150} \text{ mm}$$

f_e: Resistencia característica del acero.

$$\mathbf{f_e} : \underline{500.00} \text{ MPa}$$

γ_s: Coeficiente parcial de seguridad para el acero.

$$\mathbf{\gamma_s} : \underline{1.50}$$

α: Ángulo de los estribos con el eje de la pieza.

$$\mathbf{\alpha} : \underline{90.0} \text{ grados}$$

Separación de las armaduras transversales

Cortante en la dirección Y:

L'espacement s_t des cours successifs d'armatures transversales d'âme est au plus égal à $s_{t,max}$ (Artículo A.5.1.22):

$$s_t \leq s_{t,max}$$

$$\mathbf{150 \text{ mm} \leq 400 \text{ mm}} \checkmark$$

Donde:

s_{t,max}: Valor mínimo de s_1, s_2 .

$$\mathbf{s_{t,max} : \underline{400} \text{ mm}}$$

$$s_1 = 0.9 \cdot d$$

$$\mathbf{s_1 : \underline{482} \text{ mm}}$$

$$s_2 = 40 \text{ cm}$$

$$\mathbf{s_2 : \underline{400} \text{ mm}}$$

Siendo:

d: Canto útil de la sección.

$$\mathbf{d : \underline{536.00} \text{ mm}}$$

Cuantía mecánica mínima de la armadura transversal.

Cortante en la dirección Y:

Si on désigne par A_t la section d'un cours d'armatures transversales de limite d'élasticité f_e , la quantité $A_t f_e / b_o s_t$ doit être au moins égale à 0.4 MPa (Artículo A.5.1.22):

$$\frac{A_t \cdot f_e}{b_o \cdot s_t} \geq 0.4 \text{ MPa}$$

$$\mathbf{0.71 \text{ MPa} \geq 0.40 \text{ MPa}} \checkmark$$

Donde:

A_t: Área de las armaduras de refuerzo a cortante.

$$\mathbf{A_t : \underline{0.85} \text{ cm}^2}$$

f_e: Resistencia característica del acero.

$$\mathbf{f_e : \underline{500.00} \text{ MPa}}$$

b_o: Ancho del alma.

$$\mathbf{b_o : \underline{400.00} \text{ mm}}$$

s_t: Separación entre estribos.

$$\mathbf{s_t : \underline{150} \text{ mm}}$$

Diámetro máximo de la armadura transversal

Le diamètre des armatures d'âme est au plus égal à $h/35$ (Artículo A.7.2,2):

$$\varnothing_{t,max} \leq h/35$$

$$\mathbf{6 \text{ mm} \leq 17.1 \text{ mm}} \checkmark$$



Donde:

h: Canto de la sección.

h: 600.00 mm

Estado límite de agotamiento frente a sollicitaciones normales (combinaciones no sísmicas) (BAEL 91 révisé 99, Artículos A.4.3, A.4.3.5, A.2.2.2, A.3.3 y A.4.3.4)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '26.400 m', para la combinación de hipótesis "Envolvente de momentos mínimos en situaciones persistentes o transitorias".

Se debe satisfacer:

$$\eta_1 = \sqrt{\frac{N_u^2 + M_{uG,x}^2 + M_{uG,y}^2}{N_r^2 + M_{r,x}^2 + M_{r,y}^2}} \leq 1$$

η : 0.030 ✓

Comprobación de resistencia de la sección (η_1)

N_u, M_{uG} son los esfuerzos de cálculo de primer orden, incluyendo, en su caso, la excentricidad mínima según Artículo A.4.3.5:

N_u : Esfuerzo normal de cálculo.

N_u : 0.00 kN

M_{uG} : Momento de cálculo de primer orden.

$M_{uG,x}$: -2.68 kN·m

$M_{uG,y}$: 0.00 kN·m

N_r, M_r son los esfuerzos que producen el agotamiento de la sección con las mismas excentricidades que los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos.

N_r : Axil de agotamiento.

N_r : 0.00 kN

M_r : Momentos de agotamiento.

$M_{r,x}$: -88.32 kN·m

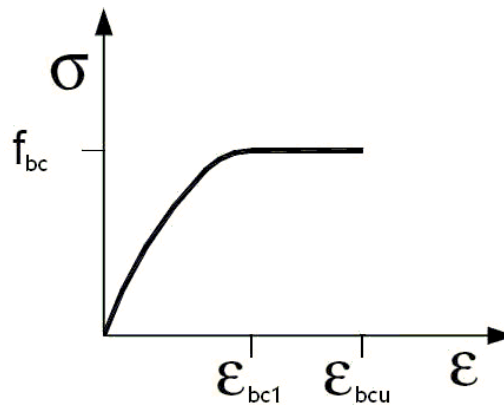
$M_{r,y}$: 0.00 kN·m

Cálculo de la capacidad resistente

Le calcul de la capacité résistante ultime des sections est effectuée à partir des hypothèses générales suivantes (Artículo A.4.3):

- (a) Les sections droites restent planes et il n'y a pas de glissement relatif entre les armatures et le béton.
- (b) Les déformations des sections sont limitées pour l'allongement unitaire de l'acier à ϵ_{su} , pour le raccourcissement unitaire du béton à ϵ_{bcu} en flexion et ϵ_{bc1} en compression simple.
- (c) Le diagramme déformations-contraintes du béton est défini en Artículo A.4.3.4.

Le diagramme déformations ϵ_b contraintes σ_b du béton pouvant être utilisé dans tous les cas est le diagramme de calcul dit parabole-rectangle. La résistance à la traction du béton est négligée.



ϵ_{bc1} : La déformation correspondant au maximum de contrainte.

$$\epsilon_{bc1} : \underline{0.0020}$$

ϵ_{bcu} : La déformation correspondant à l'écrasement du béton.

$$\epsilon_{bcu} : \underline{0.0035}$$

f_{bc} : Resistencia de cálculo a compresión del hormigón.

$$f_{bc} : \underline{14.17} \text{ MPa}$$

$$f_{bc} = \frac{0.85 \cdot f_{c28}}{\theta \cdot \gamma_b}$$

Siendo:

f_{c28} : Resistencia característica a compresión del hormigón.

$$f_{c28} : \underline{25.00} \text{ MPa}$$

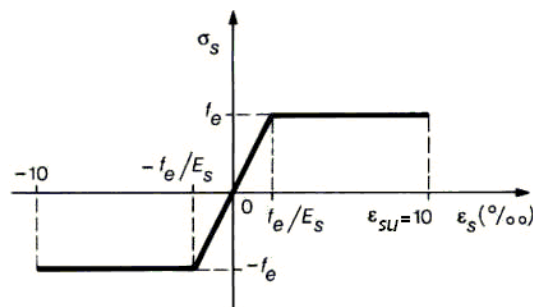
θ : Factor que tiene en cuenta el cansancio del hormigón cuando está sometido a altos niveles de tensión de compresión debido a cargas de larga duración.

$$\theta : \underline{1}$$

γ_b : Coeficiente parcial de seguridad para el hormigón.

$$\gamma_b : \underline{1.50}$$

(d) Le diagramme de calcul des aciers se déduit de celui de l'article Artículo A.2.2.2.



ϵ_{su} : La déformation correspondant à l'écoulement plastique des aciers.

$$\epsilon_{su} : \underline{0.0100}$$

f_s : Límite elástico de la armadura pasiva.

$$f_s : \underline{434.78} \text{ MPa}$$

$$f_s = \frac{f_e}{\gamma_s}$$

Siendo:

f_e : Resistencia característica del acero.

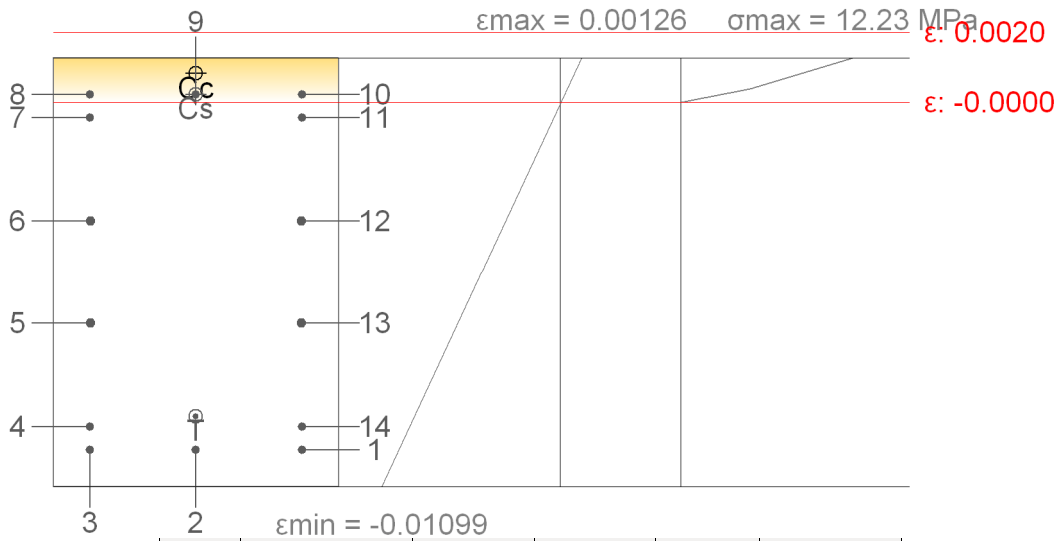
$$f_e : \underline{500.00} \text{ MPa}$$

γ_s : Coeficiente parcial de seguridad para el acero.

$$\gamma_s : \underline{1.15}$$



Equilibrio de la sección para los esfuerzos de agotamiento, calculados con las mismas excentricidades que los esfuerzos de cálculo pésimos:



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_s (MPa)	ϵ
1	HA10	-149.00	249.00	-434.78	-0.009950
2	HA10	0.00	249.00	-434.78	-0.009950
3	HA10	149.00	249.00	-434.78	-0.009950
4	HA10	149.00	216.50	-434.78	-0.009286
5	HA12	148.00	72.17	0.00	-0.006339
6	HA12	148.00	-72.17	0.00	-0.003391
7	HA10	149.00	-216.50	-88.78	-0.000444
8	HA10	149.00	-249.00	+43.96	+0.000220
9	HA10	0.00	-249.00	+43.96	+0.000220
10	HA10	-149.00	-249.00	+43.96	+0.000220
11	HA10	-149.00	-216.50	-88.78	-0.000444
12	HA12	-148.00	-72.17	0.00	-0.003391
13	HA12	-148.00	72.17	0.00	-0.006339
14	HA10	-149.00	216.50	-434.78	-0.009286

	Resultante (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	174.33	0.00	-278.04
Cs	10.36	0.00	-249.00
T	184.68	0.00	201.83

$$N_r = C_c + C_s - T$$

$$N_r : \underline{0.00} \text{ kN}$$

$$M_{r,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} - T \cdot e_{T,y}$$

$$M_{r,x} : \underline{-88.32} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{r,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} - T \cdot e_{T,x}$$

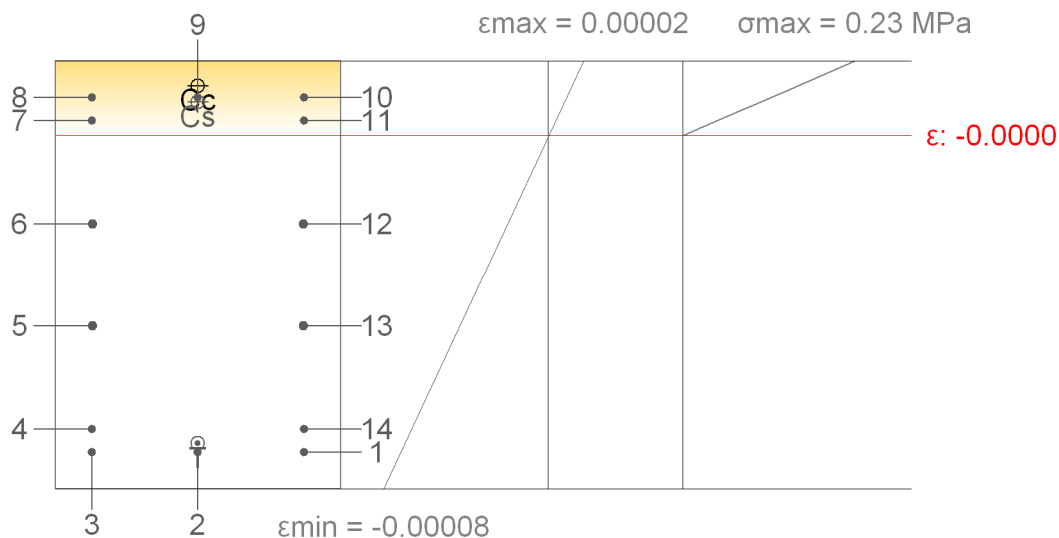
$$M_{r,y} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$



Donde:

C_c : Resultante de compresiones en el hormigón.	C_c : <u>174.33</u> kN
C_s : Resultante de compresiones en el acero.	C_s : <u>10.36</u> kN
T : Resultante de tracciones en el acero.	T : <u>184.68</u> kN
e_{cc} : Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la dirección de los ejes X e Y.	$e_{cc,x}$: <u>0.00</u> mm
	$e_{cc,y}$: <u>-278.04</u> mm
e_{cs} : Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.	$e_{cs,x}$: <u>0.00</u> mm
	$e_{cs,y}$: <u>-249.00</u> mm
e_T : Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.	$e_{T,x}$: <u>0.00</u> mm
	$e_{T,y}$: <u>201.83</u> mm
ε_{cmax} : Deformación de la fibra más comprimida de hormigón.	ε_{cmax} : <u>0.0013</u>
ε_{smax} : Deformación de la barra de acero más traccionada.	ε_{smax} : <u>0.0100</u>
σ_{cmax} : Tensión de la fibra más comprimida de hormigón.	σ_{cmax} : <u>12.23</u> MPa
σ_{smax} : Tensión de la barra de acero más traccionada.	σ_{smax} : <u>434.78</u> MPa

Equilibrio de la sección para los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos:



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_s (MPa)	ε
1	HA10	-149.00	249.00	-14.08	-0.000070
2	HA10	0.00	249.00	-14.08	-0.000070
3	HA10	149.00	249.00	-14.08	-0.000070
4	HA10	149.00	216.50	-13.05	-0.000065
5	HA12	148.00	72.17	0.00	-0.000042
6	HA12	148.00	-72.17	0.00	-0.000020
7	HA10	149.00	-216.50	+0.66	+0.000003
8	HA10	149.00	-249.00	+1.69	+0.000008
9	HA10	0.00	-249.00	+1.69	+0.000008
10	HA10	-149.00	-249.00	+1.69	+0.000008
11	HA10	-149.00	-216.50	+0.66	+0.000003
12	HA12	-148.00	-72.17	0.00	-0.000020
13	HA12	-148.00	72.17	0.00	-0.000042
14	HA10	-149.00	216.50	-13.05	-0.000065



	Resultante (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	4.87	0.00	-265.21
Cs	0.50	0.00	-242.29
T	5.37	0.00	236.59

$$N_u = C_c + C_s - T$$

$$N_u : \underline{0.00} \text{ kN}$$

$$M_{uG,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} + T \cdot e_{T,y}$$

$$M_{uG,x} : \underline{-2.68} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{uG,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} + T \cdot e_{T,x}$$

$$M_{uG,y} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

C_c: Resultante de compresiones en el hormigón.

$$C_c : \underline{4.87} \text{ kN}$$

C_s: Resultante de compresiones en el acero.

$$C_s : \underline{0.50} \text{ kN}$$

T: Resultante de tracciones en el acero.

$$T : \underline{5.37} \text{ kN}$$

e_{cc}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la dirección de los ejes X e Y.

$$e_{cc,x} : \underline{0.00} \text{ mm}$$

$$e_{cc,y} : \underline{-265.21} \text{ mm}$$

e_{cs}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

$$e_{cs,x} : \underline{0.00} \text{ mm}$$

$$e_{cs,y} : \underline{-242.29} \text{ mm}$$

e_T: Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

$$e_{T,x} : \underline{0.00} \text{ mm}$$

$$e_{T,y} : \underline{236.59} \text{ mm}$$

ε_{cmax}: Deformación de la fibra más comprimida de hormigón.

$$\varepsilon_{cmax} : \underline{0.0000}$$

ε_{smax}: Deformación de la barra de acero más traccionada.

$$\varepsilon_{smax} : \underline{0.0001}$$

σ_{cmax}: Tensión de la fibra más comprimida de hormigón.

$$\sigma_{cmax} : \underline{0.23} \text{ MPa}$$

σ_{smax}: Tensión de la barra de acero más traccionada.

$$\sigma_{smax} : \underline{14.08} \text{ MPa}$$

Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua. (BAEL 91 révisé 99, Artículo A5.4.3)

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma. (BAEL 91 révisé 99, Artículo A5.4.4)

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales. (BAEL 91 révisé 99, Artículo A5.4.4)

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X. (BAEL 91 révisé 99, Artículo A.5.4.4)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.



Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje Y. (BAEL 91 révisé 99, Artículo A.5.4.4)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua (BAEL 91 révisé 99, Artículo A5.4.3)

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua (BAEL 91 révisé 99, Artículo A5.4.3)

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma. (BAEL 91 révisé 99, Artículo A5.4.4)

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma. (BAEL 91 révisé 99, Artículo A5.4.4)

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

-

No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

B0 - B3 (B0 - B3, Positivos)

Disposiciones relativas a las armaduras (BAEL 91 révisé 99, Artículos A.8.1,3 y A.7.2,2)

Armadura longitudinal

Entre deux armatures voisines la distance libre doit être au moins égale, dans toutes les directions à e_{min} (Artículo A.7.2,5):

$$e_1 \geq e_{min}$$

$$23 \text{ mm} \geq 23 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Donde:

e_{min} : Valor máximo de e_1, e_2 .

$$e_{min} : \underline{23} \text{ mm}$$

$$e_1 = \varnothing_{max}$$

$$e_1 : \underline{10} \text{ mm}$$

$$e_2 = 1.5 \cdot c_g$$

$$e_2 : \underline{23} \text{ mm}$$

Siendo:

\varnothing_{max} : Diámetro de la barra comprimida más gruesa.

$$\varnothing_{max} : \underline{10} \text{ mm}$$

c_g : Tamaño máximo del árido.

$$c_g : \underline{15} \text{ mm}$$

Le diamètre des barres longitudinales d'une poutre est au plus égal au dixième de la largeur de l'âme (Artículo A.7.2,2):

$$\varnothing_{max} \leq 1/10 \cdot b_o$$

$$12 \text{ mm} \leq 30 \text{ mm} \quad \checkmark$$



Donde:

b₀: Ancho del alma.

b₀ : 300.00 mm

Estribos

Entre deux armatures voisines la distance libre doit être au moins égale, dans toutes les directions à e_{min} (Artículo A.7.2,5):

$$e_t \geq e_{\min}$$

$$150 \text{ mm} \geq 23 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Donde:

e_{min}: Valor máximo de e₁, e₂.

e_{min} : 23 mm

$$e_1 = \varnothing_{\max}$$

e₁ : 6 mm

$$e_2 = 1.5 \cdot c_g$$

e₂ : 23 mm

Siendo:

∅_{max}: Diámetro de la barra más gruesa de la armadura transversal.

∅_{max} : 6 mm

c_g: Tamaño máximo del árido.

c_g : 15 mm

Les armatures transversales sont disposées en cours successifs plans et normaux à l'axe longitudinal de la pièce. Leur espacement est au plus égal à e_{max} (Artículo A.8.1,3):

$$e_t \leq e_{\max}$$

$$150 \text{ mm} \leq 150 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Donde:

e_{max}: Valor mínimo de e₁, e₂, e₃.

e_{max} : 150 mm

$$e_1 = 15 \cdot \varnothing_{\min}$$

e₁ : 150 mm

$$e_2 = 40 \text{ cm}$$

e₂ : 400 mm

$$e_3 = b_{\min} + 10 \text{ cm}$$

e₃ : 500 mm

Siendo:

∅_{min}: Diámetro de la barra comprimida más delgada.

∅_{min} : 10 mm

b_{min}: Dimensión mínima de la sección.

b_{min} : 400.00 mm

Armadura mínima y máxima (BAEL 91 révisé 99, Artículo A.8.1,21)

Dans toute poutre, les armatures longitudinales doivent présenter une section au moins égale à 0.001 de la section droite de la poutre (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: BAEL 91 révisé 99, Artículo B.6.4):

$$A_s \geq 0.001 \cdot A_c$$

$$7.85 \text{ cm}^2 \leq 2.40 \text{ cm}^2$$

Donde:

A_c: Área total de la sección de hormigón.

A_c : 2400.00 cm²



Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas) (BAEL 91 révisé 99, Artículo A.5.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta_1 = \frac{\tau_{u,y}}{\tau_{c,max,y}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.003} \quad \checkmark$$

Donde:

$\tau_{u,y}$: Contrainte tangentielle de calcul.

$$\tau_{u,y} : \underline{0.01} \text{ MPa}$$

$$\tau_u = \frac{V_u}{b_o \cdot d}$$

Siendo:

$V_{u,y}$: Esfuerzo cortante efectivo de cálculo.

$$V_{u,y} : \underline{2.21} \text{ kN}$$

$b_{o,x}$: Ancho del alma.

$$b_{o,x} : \underline{400.00} \text{ mm}$$

d_y : Canto útil de la sección.

$$d_y : \underline{536.00} \text{ mm}$$

$\tau_{c,max,y}$: Contrainte tangentielle d'épuisement par compression oblique dans l'âme.

$$\tau_{c,max,y} : \underline{3.33} \text{ MPa}$$

$$\eta_2 = \frac{\tau_{u,y}}{\tau_{t,max,y}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.010} \quad \checkmark$$

Donde:

$\tau_{u,y}$: Contrainte tangentielle de calcul.

$$\tau_{u,y} : \underline{0.01} \text{ MPa}$$

$$\tau_u = \frac{V_u}{b_o \cdot d}$$

Siendo:

$V_{u,y}$: Esfuerzo cortante efectivo de cálculo.

$$V_{u,y} : \underline{2.21} \text{ kN}$$

$b_{o,x}$: Ancho del alma.

$$b_{o,x} : \underline{400.00} \text{ mm}$$

d_y : Canto útil de la sección.

$$d_y : \underline{536.00} \text{ mm}$$

$\tau_{t,max,y}$: Contrainte tangentielle d'épuisement par traction dans l'âme.

$$\tau_{t,max,y} : \underline{1.05} \text{ MPa}$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '28.150 m', para la combinación de hipótesis "1.35·PP+1.35·CM+CM1+1.5·V(180°)H3".

Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma.

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma se deduce de la siguiente expresión:

Cortante en la dirección Y:

La contrainte tangentielle d'épuisement par compression oblique de l'âme est déduite de l'expression suivante (Artículo A.5.1.1):

$$\tau_{c,max} = 0.2 \cdot f_{c28} / \gamma_b \not\geq 5 \text{ MPa}$$

$$\tau_{c,max} : \underline{3.33} \text{ MPa}$$

Donde:

f_{c28} : Resistencia característica a compresión del hormigón.

$$f_{c28} : \underline{25.00} \text{ MPa}$$



γ_b : Coeficiente parcial de seguridad para el hormigón.

γ_b : 1.50

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '28.150 m', para la combinación de hipótesis "1.35·PP+1.35·CM+CM1+1.5·V(180°)H3".

Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.

Cortante en la dirección Y:

La contrainte tangentielle d'épuisement par traction dans l'âme, dans des pièces armées au cisaillement, est déduite de l'expression suivante (Artículo A.5.1.23):

$\tau_{t,max} = \tau_o + \tau_t$

$\tau_{t,max}$: 1.05 MPa

Donde:

$\tau_o = 0.3 \cdot f_{t28} \cdot k$

τ_o : 0.63 MPa

Siendo:

f_{t28}: Résistance caractéristique à la traction du béton.

f_{t28} : 2.10 MPa

$f_{t28} = 0.6 + 0.06 \cdot f_{c28} \not\geq 3.3$ MPa

$k = 1$

k : 1.000

$\tau_t = 0.9 \cdot \rho_t \cdot (f_e / \gamma_s) \cdot (\cos \alpha + \sin \alpha)$

τ_t : 0.42 MPa

Siendo:

$\rho_t = \frac{A_t}{b_o \cdot s_t}$

ρ_t : 0.0014

Donde:

A_t: Área de las armaduras de refuerzo a cortante.

A_t : 0.85 cm²

b_o: Ancho del alma.

b_o : 400.00 mm

s_t: Separación entre estribos.

s_t : 150 mm

f_e: Resistencia característica del acero.

f_e : 500.00 MPa

γ_s : Coeficiente parcial de seguridad para el acero.

γ_s : 1.50

α : Ángulo de los estribos con el eje de la pieza.

α : 90.0 grados

Separación de las armaduras transversales

Cortante en la dirección Y:

L'espacement s_t des cours successifs d'armatures transversales d'âme est au plus égal à $s_{t,max}$ (Artículo A.5.1.22):

$s_t \leq s_{t,max}$

150 mm ≤ 400 mm ✓

Donde:

s_{t,max}: Valor mínimo de s_1, s_2 .

s_{t,max} : 400 mm

$s_1 = 0.9 \cdot d$

s₁ : 482 mm



$$s_2 = 40 \text{ cm}$$

$$s_2 : \underline{400} \text{ mm}$$

Siendo:

d: Canto útil de la sección.

$$d : \underline{536.00} \text{ mm}$$

Cuantía mecánica mínima de la armadura transversal.

Cortante en la dirección Y:

Si on désigne par A_t la section d'un cours d'armatures transversales de limite d'élasticité f_e , la quantité $A_t f_e / b_0 s_t$ doit être au moins égale à 0.4 MPa (Artículo A.5.1.22):

$$\frac{A_t \cdot f_e}{b_0 \cdot s_t} \geq 0.4 \text{ MPa}$$

$$0.71 \text{ MPa} \geq 0.40 \text{ MPa} \quad \checkmark$$

Donde:

A_t: Área de las armaduras de refuerzo a cortante.

$$A_t : \underline{0.85} \text{ cm}^2$$

f_e: Resistencia característica del acero.

$$f_e : \underline{500.00} \text{ MPa}$$

b₀: Ancho del alma.

$$b_0 : \underline{400.00} \text{ mm}$$

s_t: Separación entre estribos.

$$s_t : \underline{150} \text{ mm}$$

Diámetro máximo de la armadura transversal

Le diamètre des armatures d'âme est au plus égal à $h/35$ (Artículo A.7.2,2):

$$\varnothing_{t,\max} \leq h/35$$

$$6 \text{ mm} \leq 17.1 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Donde:

h: Canto de la sección.

$$h : \underline{600.00} \text{ mm}$$

Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas) (BAEL 91 révisé 99, Artículos A.4.3, A.4.3.5, A.2.2.2, A.3.3 y A.4.3.4)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '26.400 m', para la combinación de hipótesis "Envolvente de momentos mínimos en situaciones persistentes o transitorias".

Se debe satisfacer:

$$\eta_1 = \sqrt{\frac{N_u^2 + M_{uG,x}^2 + M_{uG,y}^2}{N_r^2 + M_{r,x}^2 + M_{r,y}^2}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.030} \quad \checkmark$$

Comprobación de resistencia de la sección (η_1)

N_u, M_{uG} son los esfuerzos de cálculo de primer orden, incluyendo, en su caso, la excentricidad mínima según Artículo A.4.3.5:

N_u: Esfuerzo normal de cálculo.

$$N_u : \underline{0.00} \text{ kN}$$

M_{uG}: Momento de cálculo de primer orden.

$$M_{uG,x} : \underline{-2.68} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{uG,y} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

N_r, M_r son los esfuerzos que producen el agotamiento de la sección con las mismas excentricidades que los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos.

N_r: Axil de agotamiento.

$$N_r : \underline{0.00} \text{ kN}$$

M_r: Momentos de agotamiento.

$$M_{r,x} : \underline{-88.32} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{r,y} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

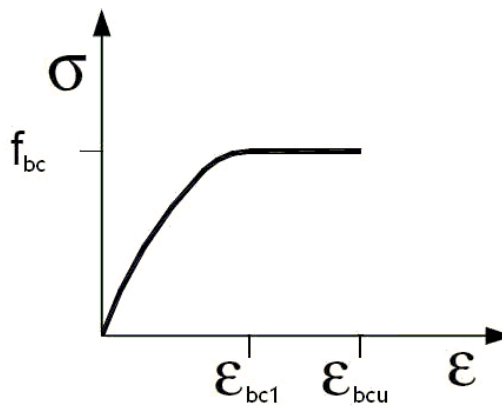


Cálculo de la capacidad resistente

Le calcul de la capacité résistante ultime des sections est effectuée à partir des hypothèses générales suivantes (Artículo A.4.3):

- (a) Les sections droites restent planes et il n'y a pas de glissement relatif entre les armatures et le béton.
- (b) Les déformations des sections sont limitées pour l'allongement unitaire de l'acier à ε_{su} , pour le raccourcissement unitaire du béton à ε_{bcu} en flexion et ε_{bc1} en compression simple.
- (c) Le diagramme déformations-contraintes du béton est défini en Artículo A.4.3.4.

Le diagramme déformations ε_b contraintes σ_b du béton pouvant être utilisé dans tous les cas est le diagramme de calcul dit parabole-rectangle. La résistance à la traction du béton est négligée.



ε_{bc1} : La déformation correspondant au maximum de contrainte.

$$\varepsilon_{bc1} : \underline{0.0020}$$

ε_{bcu} : La déformation correspondant à l'écrasement du béton.

$$\varepsilon_{bcu} : \underline{0.0035}$$

f_{bc} : Resistencia de cálculo a compresión del hormigón.

$$f_{bc} : \underline{14.17} \text{ MPa}$$

$$f_{bc} = \frac{0.85 \cdot f_{c28}}{\theta \cdot \gamma_b}$$

Siendo:

f_{c28} : Resistencia característica a compresión del hormigón.

$$f_{c28} : \underline{25.00} \text{ MPa}$$

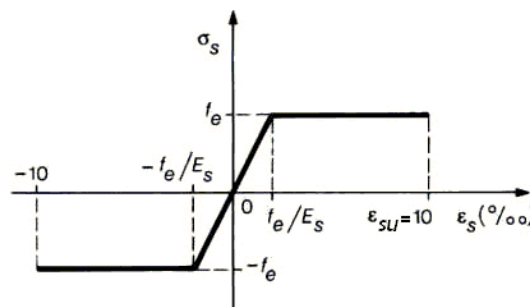
θ : Factor que tiene en cuenta el cansancio del hormigón cuando está sometido a altos niveles de tensión de compresión debido a cargas de larga duración.

$$\theta : \underline{1}$$

γ_b : Coeficiente parcial de seguridad para el hormigón.

$$\gamma_b : \underline{1.50}$$

- (d) Le diagramme de calcul des aciers se déduit de celui de l'article Artículo A.2.2.2.





ϵ_{su} : La déformation correspondant à l'écoulement plastique des aciers.

ϵ_{su} : 0.0100

f_s : Límite elástico de la armadura pasiva.

f_s : 434.78 MPa

$$f_s = \frac{f_e}{\gamma_s}$$

Siendo:

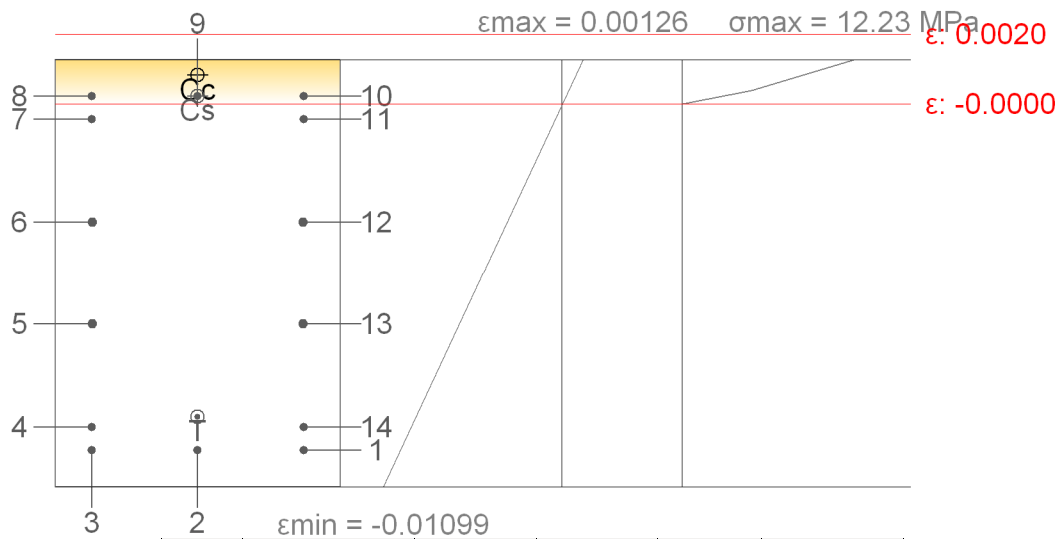
f_e : Resistencia característica del acero.

f_e : 500.00 MPa

γ_s : Coeficiente parcial de seguridad para el acero.

γ_s : 1.15

Equilibrio de la sección para los esfuerzos de agotamiento, calculados con las mismas excentricidades que los esfuerzos de cálculo pésimos:



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_s (MPa)	ϵ
1	HA10	-149.00	249.00	-434.78	-0.009950
2	HA10	0.00	249.00	-434.78	-0.009950
3	HA10	149.00	249.00	-434.78	-0.009950
4	HA10	149.00	216.50	-434.78	-0.009286
5	HA12	148.00	72.17	0.00	-0.006339
6	HA12	148.00	-72.17	0.00	-0.003391
7	HA10	149.00	-216.50	-88.78	-0.000444
8	HA10	149.00	-249.00	+43.96	+0.000220
9	HA10	0.00	-249.00	+43.96	+0.000220
10	HA10	-149.00	-249.00	+43.96	+0.000220
11	HA10	-149.00	-216.50	-88.78	-0.000444
12	HA12	-148.00	-72.17	0.00	-0.003391
13	HA12	-148.00	72.17	0.00	-0.006339
14	HA10	-149.00	216.50	-434.78	-0.009286

	Resultante (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	174.33	0.00	-278.04
Cs	10.36	0.00	-249.00
T	184.68	0.00	201.83



$$N_r = C_c + C_s - T$$

$$N_r : \underline{0.00} \text{ kN}$$

$$M_{r,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} - T \cdot e_{T,y}$$

$$M_{r,x} : \underline{-88.32} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{r,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} - T \cdot e_{T,x}$$

$$M_{r,y} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

C_c: Resultante de compresiones en el hormigón.

$$C_c : \underline{174.33} \text{ kN}$$

C_s: Resultante de compresiones en el acero.

$$C_s : \underline{10.36} \text{ kN}$$

T: Resultante de tracciones en el acero.

$$T : \underline{184.68} \text{ kN}$$

e_{cc}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la dirección de los ejes X e Y.

$$e_{cc,x} : \underline{0.00} \text{ mm}$$

$$e_{cc,y} : \underline{-278.04} \text{ mm}$$

e_{cs}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

$$e_{cs,x} : \underline{0.00} \text{ mm}$$

$$e_{cs,y} : \underline{-249.00} \text{ mm}$$

e_T: Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

$$e_{T,x} : \underline{0.00} \text{ mm}$$

$$e_{T,y} : \underline{201.83} \text{ mm}$$

ε_{cmax}: Deformación de la fibra más comprimida de hormigón.

$$\varepsilon_{cmax} : \underline{0.0013}$$

ε_{smax}: Deformación de la barra de acero más traccionada.

$$\varepsilon_{smax} : \underline{0.0100}$$

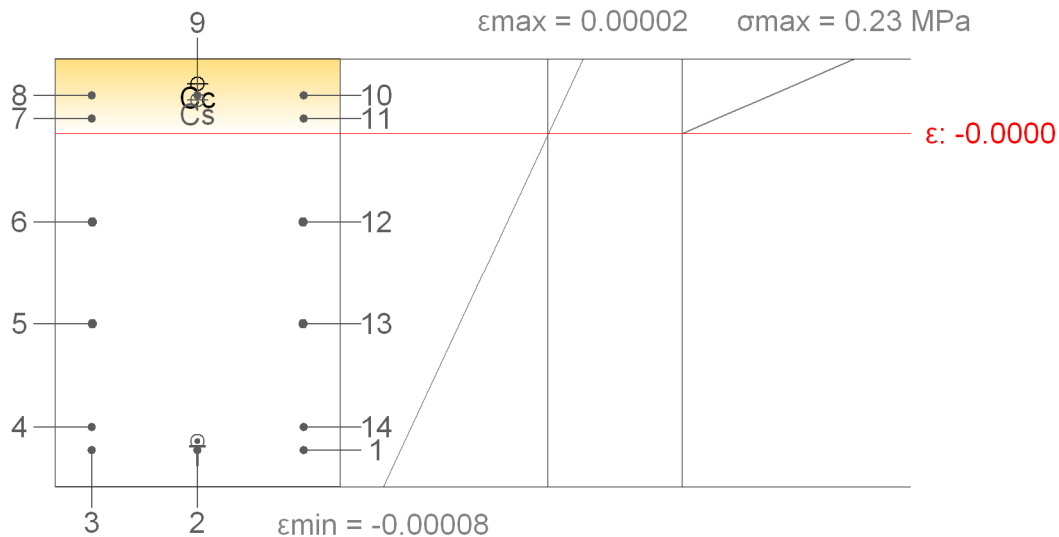
σ_{cmax}: Tensión de la fibra más comprimida de hormigón.

$$\sigma_{cmax} : \underline{12.23} \text{ MPa}$$

σ_{smax}: Tensión de la barra de acero más traccionada.

$$\sigma_{smax} : \underline{434.78} \text{ MPa}$$

Equilibrio de la sección para los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos:



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ _s (MPa)	ε
1	HA10	-149.00	249.00	-14.08	-0.000070
2	HA10	0.00	249.00	-14.08	-0.000070
3	HA10	149.00	249.00	-14.08	-0.000070
4	HA10	149.00	216.50	-13.05	-0.000065
5	HA12	148.00	72.17	0.00	-0.000042
6	HA12	148.00	-72.17	0.00	-0.000020



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_s (MPa)	ϵ
7	HA10	149.00	-216.50	+0.66	+0.000003
8	HA10	149.00	-249.00	+1.69	+0.000008
9	HA10	0.00	-249.00	+1.69	+0.000008
10	HA10	-149.00	-249.00	+1.69	+0.000008
11	HA10	-149.00	-216.50	+0.66	+0.000003
12	HA12	-148.00	-72.17	0.00	-0.000020
13	HA12	-148.00	72.17	0.00	-0.000042
14	HA10	-149.00	216.50	-13.05	-0.000065

	Resultante (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	4.87	0.00	-265.21
Cs	0.50	0.00	-242.29
T	5.37	0.00	236.59

$$N_u = C_c + C_s - T$$

$$N_u : 0.00 \text{ kN}$$

$$M_{uG,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} + T \cdot e_{T,y}$$

$$M_{uG,x} : -2.68 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{uG,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} + T \cdot e_{T,x}$$

$$M_{uG,y} : 0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

C_c: Resultante de compresiones en el hormigón.

$$C_c : 4.87 \text{ kN}$$

C_s: Resultante de compresiones en el acero.

$$C_s : 0.50 \text{ kN}$$

T: Resultante de tracciones en el acero.

$$T : 5.37 \text{ kN}$$

e_{cc}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la dirección de los ejes X e Y.

$$e_{cc,x} : 0.00 \text{ mm}$$

$$e_{cc,y} : -265.21 \text{ mm}$$

e_{cs}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

$$e_{cs,x} : 0.00 \text{ mm}$$

$$e_{cs,y} : -242.29 \text{ mm}$$

e_T: Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

$$e_{T,x} : 0.00 \text{ mm}$$

$$e_{T,y} : 236.59 \text{ mm}$$

ϵ_{cmax} : Deformación de la fibra más comprimida de hormigón.

$$\epsilon_{cmax} : 0.0000$$

ϵ_{smax} : Deformación de la barra de acero más traccionada.

$$\epsilon_{smax} : 0.0001$$

σ_{cmax} : Tensión de la fibra más comprimida de hormigón.

$$\sigma_{cmax} : 0.23 \text{ MPa}$$

σ_{smax} : Tensión de la barra de acero más traccionada.

$$\sigma_{smax} : 14.08 \text{ MPa}$$

Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua. (BAEL 91 révisé 99, Artículo A5.4.3)

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma. (BAEL 91 révisé 99, Artículo A5.4.4)

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.



Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales. (BAEL 91 révisé 99, Artículo A5.4.4)

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X. (BAEL 91 révisé 99, Artículo A.5.4.4)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje Y. (BAEL 91 révisé 99, Artículo A.5.4.4)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua (BAEL 91 révisé 99, Artículo A5.4.3)

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua (BAEL 91 révisé 99, Artículo A5.4.3)

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma. (BAEL 91 révisé 99, Artículo A5.4.4)

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma. (BAEL 91 révisé 99, Artículo A5.4.4)

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

=

No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

4.- COMPROBACIÓN DE FISURACIÓN

B0 - B3

Tensión de tracción máxima de las barras: Cara superior (BAEL 91 révisé 99, Artículo A.4.5,33)

La vérification n'est pas effectuée car le degré de nocivité des ouvertures de fissures a été défini 'Fissuration peu préjudiciable'.

Tensión de tracción máxima de las barras: Cara lateral derecha (BAEL 91 révisé 99, Artículo A.4.5,33)

La vérification n'est pas effectuée car le degré de nocivité des ouvertures de fissures a été défini 'Fissuration peu préjudiciable'.

Tensión de tracción máxima de las barras: Cara inferior (BAEL 91 révisé 99, Artículo A.4.5,33)

La vérification n'est pas effectuée car le degré de nocivité des ouvertures de fissures a été défini 'Fissuration peu préjudiciable'.

Tensión de tracción máxima de las barras: Cara lateral izquierda (BAEL 91 révisé 99, Artículo A.4.5,33)

La vérification n'est pas effectuée car le degré de nocivité des ouvertures de fissures a été défini 'Fissuration peu préjudiciable'.

Díámetro mínimo: Cara superior (BAEL 91 révisé 99, Artículo A.4.5,33)



La vérification n'est pas effectuée car le degré de nocivité des ouvertures de fissures a été défini 'Fissuration peu préjudiciable'.

Diámetro mínimo: Cara lateral derecha (BAEL 91 révisé 99, Artículo A.4.5,33)

La vérification n'est pas effectuée car le degré de nocivité des ouvertures de fissures a été défini 'Fissuration peu préjudiciable'.

Diámetro mínimo: Cara inferior (BAEL 91 révisé 99, Artículo A.4.5,33)

La vérification n'est pas effectuée car le degré de nocivité des ouvertures de fissures a été défini 'Fissuration peu préjudiciable'.

Diámetro mínimo: Cara lateral izquierda (BAEL 91 révisé 99, Artículo A.4.5,33)

La vérification n'est pas effectuée car le degré de nocivité des ouvertures de fissures a été défini 'Fissuration peu préjudiciable'.

=

No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

1.4 MÉTODOS DE CÁLCULO

1.4.1 ACERO LAMINADO Y CONFORMADO

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma Eurocódigo 2 y 3, determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.

1.4.2 HORMIGÓN ARMADO

Para la obtención de las sollicitaciones 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).



1.4.3. MUROS DE ADOBE 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 el Eurocódigo-6 en los bloques de hormigón.

El cálculo de solicitaciones se hará de acuerdo a 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.

1.4. CÁLCULOS POR ORDENADOR

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador. La estructura se ha calculado mediante el programa CYPE en su versión Campus de 2014.f.

Se han utilizado las aplicaciones Generador de Pórticos y Nuevo Metal 3D para el cálculo de la estructura y CYPECAD para el cálculo de la cimentación.

2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR

A continuación se indican los materiales a utilizar así como las características que los definen, niveles de control previstos y los coeficientes de seguridad.

2.1 HORMIGÓN ARMADO PARA CIMENTACIÓN

2.1.1 Hormigones

Resistencia Característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm ²)	25
Tipo de cemento (RC-08)	CEM I /32.5 N
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m ³)	500/300
Tamaño máximo del árido (mm)	40
Tipo de ambiente (agresividad)	II
Consistencia del hormigón	Blanda
Asiento Cono de Abrams (cm)	3 a 5
Sistema de compactación	Vibrado
Nivel de Control Previsto	Estadístico
Coeficiente de Minoración	1,5
Resistencia de cálculo del hormigón: f_{cd} (N/mm ²)	16.66

2.1.1 Acero en barras

	Cimentación
Designación	B-500-S



Límite Elástico	500
Nivel de Control Previsto	Normal
Coefficiente de Minoración	1,15
Resistencia de cálculo	434,78

3. ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

3.1 ACCIONES GRAVITATORIAS

Tipo	Planta	Zona	Carga en kN/m ²
Uso	Cubierta	No transitable	
Nieve	Cubierta	-	-
	Fachada	Toda	

3.2 ACCIONES DEL VIENTO

Normativa: RNV 99 (Argelia)

Z: 2

Catégorie du terrain: Catégorie I

Orographie du terrain: Plane

Structure temporaire

Profundidad nave industrial: 30.00 m

- Área izquierda: 0.00

- Área derecha: 22.92

- Área frontal: 0.32

- Área trasera: 0.00

- 1 - V(0°) H1: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sans actions intérieures
- 2 - V(0°) H2: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succion intérieure
- 3 - V(0°) H3: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sans actions intérieures
- 4 - V(0°) H4: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succion intérieure
- 5 - V(90°) H1: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sans actions intérieures
- 6 - V(90°) H2: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succion intérieure
- 7 - V(180°) H1: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Pression intérieure
- 8 - V(180°) H2: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succion intérieure
- 9 - V(180°) H3: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Pression intérieure
- 10 - V(180°) H4: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succion intérieure
- 11 - V(270°) H1: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Pression intérieure
- 12 - V(270°) H2: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succion intérieure

Normativa: RNV 99 (Argelia)

Z: 2

Catégorie du terrain: Catégorie I

Orographie du terrain: Plane

Structure temporaire

Profundidad nave industrial: 30.00 m

- Área izquierda: 0.00

- Área derecha: 22.92

- Área frontal: 0.32

- Área trasera: 0.00



- 1 - V(0°) H1: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sans actions intérieures
- 2 - V(0°) H2: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succion intérieure
- 3 - V(0°) H3: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sans actions intérieures
- 4 - V(0°) H4: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succion intérieure
- 5 - V(90°) H1: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sans actions intérieures
- 6 - V(90°) H2: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succion intérieure
- 7 - V(180°) H1: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Pression intérieure
- 8 - V(180°) H2: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succion intérieure
- 9 - V(180°) H3: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Pression intérieure
- 10 - V(180°) H4: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succion intérieure
- 11 - V(270°) H1: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Pression intérieure
- 12 - V(270°) H2: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succion intérieure

3.3 ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS

No hay ningún elemento cuya dimensión supere los 50 m, por lo no se consideran acciones térmicas ni reológicas.

3.4 ACCIONES SÍSMICAS

NO se consideran acciones sísmicas ($a_b < 0.4g$).

3.5 COMBINACIONES DE LAS ACCIONES SÍSMICAS

Normas consideradas

Cimentación: BAEL-91 (R-99)

Hormigón: BAEL-91 (R-99)

Aceros laminados y armados: Eurocódigos 3 y 4

Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	BAEL 91
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Altitude inférieure ou égale à 500 m
E.L.U. de rotura. Tensión del terreno	
E.L.S. Tensión del terreno	
E.L.U. de rotura. Acero laminado	EC
	Nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Situaciones persistentes o transitorias

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$



- Situaciones accidentales

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{A_d} A_d + \gamma_{Q_1} \psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{A_d} A_d + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

- G_k Acción permanente
- Q_k Acción variable
- A_d Acción accidental
- γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- γ_{Q,1} Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- γ_{Q,i} Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- γ_{A_d} Coeficiente parcial de seguridad de la acción accidental
- ψ_{p,1} Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- ψ_{a,i} Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: BAEL-91 (R-99)

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: BAEL-91 (R-99)

E.L.U. de rotura. Tensión del terreno

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ _p)	Acompañamiento (ψ _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.670

Accidental				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ _p)	Acompañamiento (ψ _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Viento (Q)	0.000	1.000	0.200	0.000
Accidental (A)	1.000	1.000	-	-



E.L.U. de rotura. Acero laminado: Eurocódigos 3 y 4

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

Accidental				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Accidental (A)	1.000	1.000	-	-

Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000

E.L.S. Tensión del terreno

Situación 1				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	0.770

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000



4. GENERACIÓN DE PÓRTICOS

4.1 CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA

Datos de la obra

Separación entre pórticos: 5.00 m

Con cerramiento en cubierta

- Peso del cerramiento: 0.13 kN/m²

- Sobrecarga del cerramiento: 0.00 kN/m²

Con cerramiento en laterales

- Peso del cerramiento: 0.13 kN/m²

Normas y combinaciones

Perfiles conformados	EC Nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Perfiles laminados	EC Nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

Datos de viento

Normativa: RNV 99 (Argelia)

Z: 2

Catégorie du terrain: Catégorie I

Orographie du terrain: Plane

Structure temporaire (vie utile de moins de 5 ans)

Profundidad nave industrial: 30.00 m

- Área izquierda: 0.00

- Área derecha: 22.92

- Área frontal: 0.32

- Área trasera: 0.00

1 - V(0°) H1: Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sans actions intérieures

2 - V(0°) H2: Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succion intérieure

3 - V(0°) H3: Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sans actions intérieures

4 - V(0°) H4: Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succion intérieure

5 - V(90°) H1: Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sans actions intérieures

6 - V(90°) H2: Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succion intérieure

7 - V(180°) H1: Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Pression intérieure

8 - V(180°) H2: Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succion intérieure

9 - V(180°) H3: Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Pression intérieure

10 - V(180°) H4: Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succion intérieure

11 - V(270°) H1: Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Pression intérieure

12 - V(270°) H2: Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succion intérieure

Datos de nieve

Sin acción de nieve

Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico MPa	Módulo de elasticidad GPa
Acero conformado	S 235	235	210



Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Dos aguas	Luz izquierda: 7.50 m Luz derecha: 7.50 m Alero izquierdo: 5.00 m Alero derecho: 5.00 m Altura cumbre: 6.00 m	Pórtico rígido
2	Dos aguas	Luz izquierda: 7.50 m Luz derecha: 7.50 m Alero izquierdo: 5.00 m Alero derecho: 5.00 m Altura cumbre: 6.00 m	Pórtico rígido

4.2 CORREAS DE CUBIERTA

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: ZF-160x2.5	Límite flecha: $L / 300$
Separación: 1.40 m	Número de vanos: Tres vanos
Tipo de Acero: S235	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 97.65 %

Barra pésima en cubierta

Perfil: ZF-160x2.5 Material: S 235												
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas								
	Inicial	Final		Área (cm ²)	$I_y^{(1)}$ (cm ⁴)	$I_z^{(1)}$ (cm ⁴)	$I_{yz}^{(4)}$ (cm ⁴)	$I_t^{(2)}$ (cm ⁴)	$y_g^{(3)}$ (mm)	$z_g^{(3)}$ (mm)	$\alpha^{(5)}$ (grados)	
	29.306, 0.000, 5.093	29.306, 5.000, 5.093	5.000	7.34	280.54	49.28	-86.50	0.15	1.29	2.51	18.4	
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme (3) Coordenadas del centro de gravedad (4) Producto de inercia (5) Es el ángulo que forma el eje principal de inercia U respecto al eje Y, positivo en sentido antihorario.												
	Pandeo			Pandeo lateral								
	Plano XY		Plano XZ	Ala sup.		Ala inf.						
β	0.00		1.00	0.00		0.00						
L_K	0.000		5.000	0.000		0.000						
C_1	-			1.000								
Notación: β : Coeficiente de pandeo L_K : Longitud de pandeo (m) C_1 : Factor de modificación para el momento crítico												

Barra	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 EN 1993-1-3: 2006)													Estado
	b / t	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y M _z	V _y	V _z	N _t M _y M _z	N _c M _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t NM _y M _z V _y V _z		
pésima en cubierta	$b / t \leq (b / t)_{\text{Máx.}}$ Cumple	N.P.(1)	N.P.(2)	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 97.6$	N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(5)	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 17.6$	N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	CUMPLE $\eta = 97.6$	



Barra	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 EN 1993-1-3: 2006)												Estado
	b / t	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y M _z	V _y	V _z	N _t M _y M _z	N _c M _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t NM _y M _z V _y V _z	
<p>Notación: <i>b / t: Relación anchura / espesor</i> <i>N_t: Resistencia a tracción</i> <i>N_c: Resistencia a compresión</i> <i>M_y: Resistencia a flexión. Eje Y</i> <i>M_z: Resistencia a flexión. Eje Z</i> <i>M_yM_z: Resistencia a flexión biaxial</i> <i>V_y: Resistencia a corte Y</i> <i>V_z: Resistencia a corte Z</i> <i>N_tM_yM_z: Resistencia a tracción y flexión</i> <i>N_cM_yM_z: Resistencia a compresión y flexión</i> <i>NM_yM_zV_yV_z: Resistencia a cortante, axil y flexión</i> <i>M_tNM_yM_zV_yV_z: Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante</i> <i>x: Distancia al origen de la barra</i> <i>η: Coeficiente de aprovechamiento (%)</i> <i>N.P.: No procede</i></p> <p>Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación. ⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽⁶⁾ No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁷⁾ No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁸⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.</p>													

Relación anchura / espesor (Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)

Se debe satisfacer:

$$h/t \leq 500$$

$$h / t : \underline{64.0} \quad \checkmark$$

$$b_1/t \leq 60$$

$$b_1 / t : \underline{24.0} \quad \checkmark$$

$$c_1/t \leq 50$$

$$c_1 / t : \underline{8.0} \quad \checkmark$$

$$b_2/t \leq 60$$

$$b_2 / t : \underline{21.2} \quad \checkmark$$

$$c_2/t \leq 50$$

$$c_2 / t : \underline{6.8} \quad \checkmark$$

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$$0.2 \leq c_1/b_1 \leq 0.6$$

$$c_1 / b_1 : \underline{0.333}$$

$$0.2 \leq c_2/b_2 \leq 0.6$$

$$c_2 / b_2 : \underline{0.321}$$

Donde:

h: Altura del alma.

$$h : \underline{160.00} \text{ mm}$$



b₁ : Ancho del ala superior.	b₁ : <u>60.00</u> mm
c₁ : Altura del rigidizador del ala superior.	c₁ : <u>20.00</u> mm
b₂ : Ancho del ala inferior.	b₂ : <u>53.00</u> mm
c₂ : Altura del rigidizador del ala inferior.	c₂ : <u>17.00</u> mm
t : Espesor.	t : <u>2.50</u> mm

Resistencia a tracción (Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión. Eje Y (Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.976} \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 29.306, 5.000, 5.093, para la combinación de acciones 1.00*G1 + 1.00*G2 + 1.50*V(180°) H1.

M_{y,Ed}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$\mathbf{M_{y,Ed}^+} : \underline{7.80} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

M_{y,Ed}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$\mathbf{M_{y,Ed}^-} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

La resistencia de cálculo a flexión **M_{c,Rd}** viene dada por:

$$\mathbf{M_{c,Rd}} = \frac{W_{el} \cdot f_{yb}}{\gamma_{M0}}$$

$$\mathbf{M_{c,Rd}} : \underline{7.99} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_{el}: Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra de mayor tensión.

$$\mathbf{W_{el}} : \underline{34.00} \text{ cm}^3$$

f_{yb}: Límite elástico del material base.

$$\mathbf{f_{yb}} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\mathbf{\gamma_{M0}} : \underline{1.00}$$

Resistencia a pandeo lateral del ala superior: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que la longitud de pandeo lateral es nula.

Resistencia a pandeo lateral del ala inferior: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexión. Eje Z (Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.



Resistencia a flexión biaxial (Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.

Resistencia a corte Y (Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a corte Z (Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{b,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.176} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 29.306, 5.000, 5.093, para la combinación de acciones 1.00*G1 + 1.00*G2 + 1.50*V(180°) H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{9.32} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **V_{b,Rd}** viene dado por:

$$V_{b,Rd} = \frac{\frac{h_w}{\sin \phi} \cdot t \cdot f_{bv}}{\gamma_{M0}}$$

$$V_{b,Rd} : \underline{52.92} \text{ kN}$$

Donde:

h_w: Altura del alma.

$$h_w : \underline{155.30} \text{ mm}$$

t: Espesor.

$$t : \underline{2.50} \text{ mm}$$

φ: Ángulo que forma el alma con la horizontal.

$$\phi : \underline{90.0} \text{ grados}$$

f_{bv}: Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo.

$$\bar{\lambda}_w \leq 0.83 \rightarrow f_{bv} = 0.58 \cdot f_{yb}$$

$$f_{bv} : \underline{136.30} \text{ MPa}$$

Siendo:

λ_w: Esbeltez relativa del alma.

$$\bar{\lambda}_w = 0.346 \cdot \frac{h_w}{t} \cdot \sqrt{\frac{f_{yb}}{E}}$$

$$\bar{\lambda}_w : \underline{0.72}$$

Donde:

f_{yb}: Límite elástico del material base.

$$f_{yb} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

E: Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{210000.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.00}$$

Resistencia a tracción y flexión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.8 y 6.3)

No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a compresión y flexión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.9 y 6.2.5)

No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.



Resistencia a cortante, axil y flexión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.10)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante (Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 94.39 %

Coordenadas del nudo inicial: 29.306, 0.000, 5.093

Coordenadas del nudo final: 29.306, 5.000, 5.093

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis 1.00*G1 + 1.00*G2 + 1.00*V(180°) H1 a una distancia 2.500 m del origen en el primer vano de la correa.

(Iy = 281 cm4) (Iz = 49 cm4)

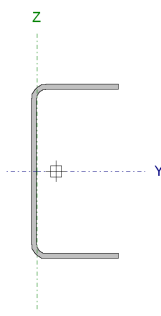
4.3 CORREAS LATERALES

Datos de correas laterales	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: UF-120x4	Límite flecha: L / 300
Separación: 1.50 m	Número de vanos: Tres vanos
Tipo de Acero: S235	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Aprovechamiento: 76.81 %

Barra pésima en lateral

Perfil: UF-120x4 Material: S 235										
	Nudos			Longitud d (m)	Características mecánicas					
	Inicial		Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽³⁾ (mm)	z _g ⁽³⁾ (mm)
		0.000, 5.000, 0.750		0.000, 0.000, 0.750	5.000	9.00	198.20	31.80	0.48	-13.00
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme (3) Coordenadas del centro de gravedad										
	Pandeo			Pandeo lateral						
	Plano XY		Plano XZ	Ala sup.		Ala inf.				
	β		1.00	0.00		0.00				
	L _k		5.000	0.000		0.000				
	C ₁		-	1.000						
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico										



Barra	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 EN 1993-1-3: 2006)												Estado
	b / t	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y M _z	V _y	V _z	N _t M _y M _z	N _c M _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t NM _y M _z V _y V _z	
pésima en lateral	b / t ≤ (b / t) _{Máx.} Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 76.8	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 11.6	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE η = 76.8
<p>Notación: <i>b / t</i>: Relación anchura / espesor <i>N_t</i>: Resistencia a tracción <i>N_c</i>: Resistencia a compresión <i>M_y</i>: Resistencia a flexión. Eje Y <i>M_z</i>: Resistencia a flexión. Eje Z <i>M_yM_z</i>: Resistencia a flexión biaxial <i>V_y</i>: Resistencia a corte Y <i>V_z</i>: Resistencia a corte Z <i>N_tM_yM_z</i>: Resistencia a tracción y flexión <i>N_cM_yM_z</i>: Resistencia a compresión y flexión <i>NM_yM_zV_yV_z</i>: Resistencia a cortante, axil y flexión <i>M_tNM_yM_zV_yV_z</i>: Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante <i>x</i>: Distancia al origen de la barra <i>η</i>: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede</p> <p>Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación. ⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽⁶⁾ No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁷⁾ No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁸⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.</p>													

Relación anchura / espesor (Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)

Se debe satisfacer:

$$h/t \leq 500$$

$$h / t : \underline{30.0} \checkmark$$

$$b/t \leq 50$$

$$b / t : \underline{15.0} \checkmark$$

Donde:

h: Altura del alma.

$$h : \underline{120.00} \text{ mm}$$

b: Ancho de las alas.

$$b : \underline{60.00} \text{ mm}$$

t: Espesor.

$$t : \underline{4.00} \text{ mm}$$

Resistencia a tracción (Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión. Eje Y (Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.768} \checkmark$$

Para flexión positiva:



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.000, 5.000, 0.750, para la combinación de acciones 1.00*G1 + 1.00*G2 + 1.50*V(270°) H1.

$M_{y,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{y,Ed}^+ : \underline{5.96} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

$M_{y,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{y,Ed}^- : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

La resistencia de cálculo a flexión $M_{c,Rd}$ viene dada por:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{el} \cdot f_{yb}}{\gamma_{M0}}$$

$$M_{c,Rd} : \underline{7.76} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_{el} : Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra de mayor tensión.

$$W_{el} : \underline{33.03} \text{ cm}^3$$

f_{yb} : Límite elástico del material base.

$$f_{yb} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.00}$$

Resistencia a pandeo lateral del ala superior: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que la longitud de pandeo lateral es nula.

Resistencia a pandeo lateral del ala inferior: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexión. Eje Z (Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexión biaxial (Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.

Resistencia a corte Y (Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a corte Z (Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{b,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.116} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.000, 5.000, 0.750, para la combinación de acciones 1.00*G1 + 1.00*G2 + 1.50*V(270°) H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{7.02} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{b,Rd}$ viene dado por:

$$V_{b,Rd} = \frac{\frac{h_w}{\sin \phi} \cdot t \cdot f_{bv}}{\gamma_{M0}}$$

$$V_{b,Rd} : \underline{60.69} \text{ kN}$$

Donde:

h_w : Altura del alma.

$$h_w : \underline{111.31} \text{ mm}$$

t : Espesor.

$$t : \underline{4.00} \text{ mm}$$

ϕ : Ángulo que forma el alma con la horizontal.

$$\phi : \underline{90.0} \text{ grados}$$

f_{bv} : Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo.



$$\bar{\lambda}_w \leq 0.83 \rightarrow f_{bv} = 0.58 \cdot f_{yb}$$

$$f_{bv} : \underline{136.30} \text{ MPa}$$

Siendo:

$\bar{\lambda}_w$: Esbeltez relativa del alma.

$$\bar{\lambda}_w = 0.346 \cdot \frac{h_w}{t} \cdot \sqrt{\frac{f_{yb}}{E}}$$

$$\bar{\lambda}_w : \underline{0.32}$$

Donde:

f_{yb} : Límite elástico del material base.

$$f_{yb} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

E : Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{210000.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.00}$$

Resistencia a tracción y flexión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.8 y 6.3)

No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a compresión y flexión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.9 y 6.2.5)

No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante, axil y flexión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.10)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante (Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Porcentajes de aprovechamiento:
- Flecha: 98.07 %

Coordenadas del nudo inicial: 0.000, 5.000, 0.750

Coordenadas del nudo final: 0.000, 0.000, 0.750

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot V(270^\circ)$ H1 a una distancia 2.500 m del origen en el tercer vano de la correa.

($I_y = 198 \text{ cm}^4$) ($I_z = 32 \text{ cm}^4$)

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kN/m ²
Correas de cubierta	24	138.20	0.05
Correas laterales	6	42.38	0.01

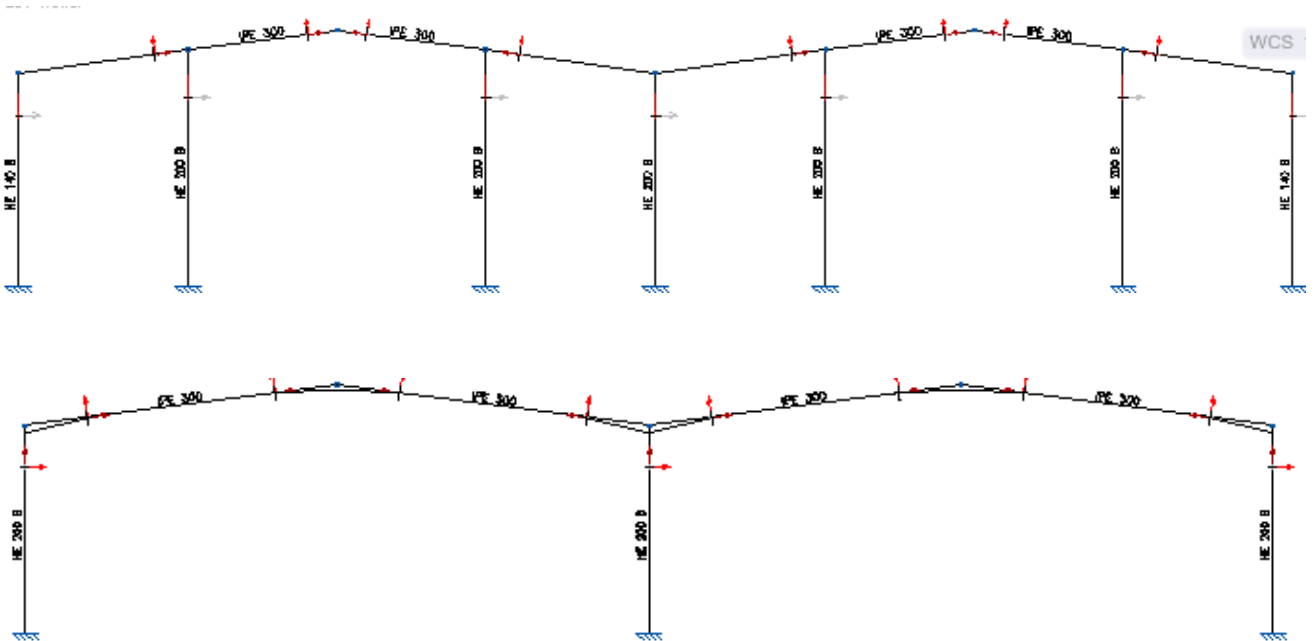
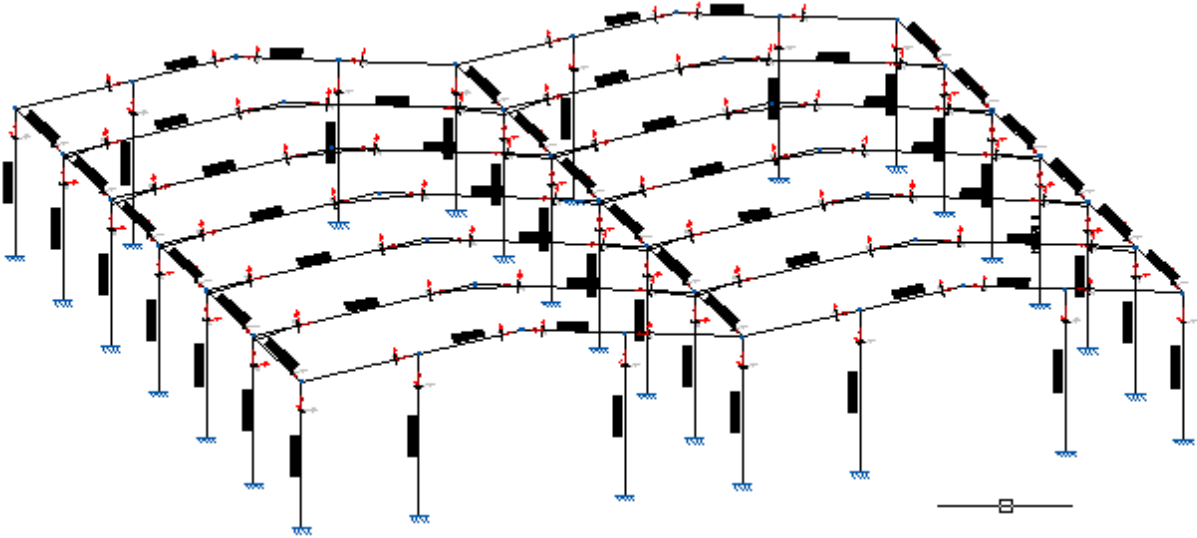
5.

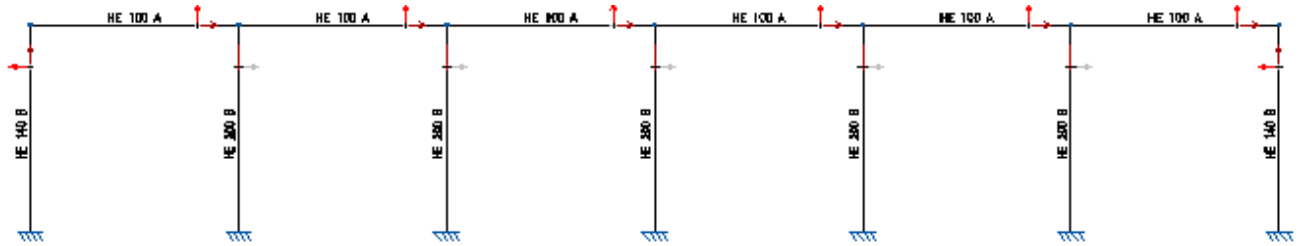
5. CÁLCULO DE PÓRTICOS

5.2

5.2 ESQUEMA GRÁFICO DE LA ESTRUCTURA METÁLICA

3D





5.2 COMPROBACIÓN DE BARRAS

5.2.1 GEOMETRÍA

Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	15.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	7.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	0.000	30.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	0.000	30.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	0.000	22.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	5.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N10	5.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	5.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	5.000	15.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	5.000	7.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	5.000	30.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N15	5.000	30.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	5.000	22.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	10.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N18	10.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	10.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N20	10.000	15.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	10.000	7.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	10.000	30.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N23	10.000	30.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	10.000	22.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	15.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N26	15.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	15.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado



Referencia	Nudos									
	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N28	15.000	15.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	15.000	7.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	15.000	30.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N31	15.000	30.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	15.000	22.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	20.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N34	20.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	20.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N36	20.000	15.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	20.000	7.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	20.000	30.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N39	20.000	30.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	20.000	22.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	25.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N42	25.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	25.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N44	25.000	15.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	25.000	7.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	25.000	30.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N47	25.000	30.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	25.000	22.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	30.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N50	30.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	30.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N52	30.000	15.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	30.000	7.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N54	30.000	30.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N55	30.000	30.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	30.000	22.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N57	30.000	4.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N58	30.000	4.000	5.533	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N59	30.000	11.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N60	30.000	11.000	5.533	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	30.000	19.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N62	30.000	19.000	5.533	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N63	30.000	26.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N64	30.000	26.000	5.533	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N65	0.000	4.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N66	0.000	4.000	5.533	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N67	0.000	11.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N68	0.000	11.000	5.533	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N69	0.000	19.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N70	0.000	19.000	5.533	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N71	0.000	26.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N72	0.000	26.000	5.533	-	-	-	-	-	-	Empotrado



5.2.2 BARRAS

2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>ν</i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i>f_y</i> : Límite elástico <i>α_t</i> : Coeficiente de dilatación <i>γ</i> : Peso específico							

2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	HE 140 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N3/N4	N3/N4	HE 200 B (HEB)	5.000	1.00	2.29	5.000	5.000
		N2/N66	N2/N5	IPE 300 (IPE)	4.035	0.19	1.21	1.400	1.400
		N66/N5	N2/N5	IPE 300 (IPE)	3.531	0.19	1.21	1.400	1.400
		N4/N68	N4/N5	IPE 300 (IPE)	4.035	0.19	1.21	1.400	1.400
		N68/N5	N4/N5	IPE 300 (IPE)	3.531	0.19	1.21	1.400	1.400
		N6/N7	N6/N7	HE 140 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N4/N70	N4/N8	IPE 300 (IPE)	4.035	0.19	1.21	1.400	1.400
		N70/N8	N4/N8	IPE 300 (IPE)	3.531	0.19	1.21	1.400	1.400
		N7/N72	N7/N8	IPE 300 (IPE)	4.035	0.19	1.21	1.400	1.400
		N72/N8	N7/N8	IPE 300 (IPE)	3.531	0.19	1.21	1.400	1.400
		N9/N10	N9/N10	HE 200 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N11/N12	N11/N12	HE 200 B (HEB)	5.000	1.00	2.29	5.000	5.000
		N10/N13	N10/N13	IPE 300 (IPE)	7.566	1.00	1.00	-	-
		N12/N13	N12/N13	IPE 300 (IPE)	7.566	1.00	1.00	-	-
		N14/N15	N14/N15	HE 200 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N12/N16	N12/N16	IPE 300 (IPE)	7.566	1.00	1.00	-	-
		N15/N16	N15/N16	IPE 300 (IPE)	7.566	1.00	1.00	-	-
		N17/N18	N17/N18	HE 200 B (HEB)	5.000	0.40	2.29	5.000	2.000
		N19/N20	N19/N20	HE 200 B (HEB)	5.000	1.00	2.29	5.000	5.000
		N18/N21	N18/N21	IPE 300 (IPE)	7.566	1.00	1.00	1.400	1.400
		N20/N21	N20/N21	IPE 300 (IPE)	7.566	1.00	1.00	1.400	1.400
		N22/N23	N22/N23	HE 200 B (HEB)	5.000	0.40	2.29	2.000	5.000
		N20/N24	N20/N24	IPE 300 (IPE)	7.566	1.00	1.00	1.400	1.400
		N23/N24	N23/N24	IPE 300 (IPE)	7.566	1.00	1.00	1.400	1.400
		N25/N26	N25/N26	HE 200 B (HEB)	5.000	0.40	2.29	5.000	2.000
		N27/N28	N27/N28	HE 200 B (HEB)	5.000	1.00	2.29	5.000	5.000
		N26/N29	N26/N29	IPE 300 (IPE)	7.566	1.00	1.00	1.400	1.400
N28/N29	N28/N29	IPE 300 (IPE)	7.566	1.00	1.00	1.400	1.400		



Material		Descripción							
Tipo	Designación	Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
		N30/N31	N30/N31	HE 200 B (HEB)	5.000	0.40	2.29	2.000	5.000
		N28/N32	N28/N32	IPE 300 (IPE)	7.566	1.00	1.00	1.400	1.400
		N31/N32	N31/N32	IPE 300 (IPE)	7.566	1.00	1.00	1.400	1.400
		N33/N34	N33/N34	HE 200 B (HEB)	5.000	0.40	2.29	5.000	2.000
		N35/N36	N35/N36	HE 200 B (HEB)	5.000	1.00	2.29	5.000	5.000
		N34/N37	N34/N37	IPE 300 (IPE)	7.566	1.00	1.00	1.400	1.400
		N36/N37	N36/N37	IPE 300 (IPE)	7.566	1.00	1.00	1.400	1.400
		N38/N39	N38/N39	HE 200 B (HEB)	5.000	0.40	2.29	2.000	5.000
		N36/N40	N36/N40	IPE 300 (IPE)	7.566	1.00	1.00	1.400	1.400
		N39/N40	N39/N40	IPE 300 (IPE)	7.566	1.00	1.00	1.400	1.400
		N41/N42	N41/N42	HE 200 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N43/N44	N43/N44	HE 200 B (HEB)	5.000	1.00	2.29	5.000	5.000
		N42/N45	N42/N45	IPE 300 (IPE)	7.566	1.00	1.00	-	-
		N44/N45	N44/N45	IPE 300 (IPE)	7.566	1.00	1.00	-	-
		N46/N47	N46/N47	HE 200 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N44/N48	N44/N48	IPE 300 (IPE)	7.566	1.00	1.00	-	-
		N47/N48	N47/N48	IPE 300 (IPE)	7.566	1.00	1.00	-	-
		N49/N50	N49/N50	HE 140 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N51/N52	N51/N52	HE 200 B (HEB)	5.000	1.00	2.29	5.000	5.000
		N50/N58	N50/N53	IPE 300 (IPE)	4.035	0.19	1.21	1.400	1.400
		N58/N53	N50/N53	IPE 300 (IPE)	3.531	0.19	1.21	1.400	1.400
		N52/N60	N52/N53	IPE 300 (IPE)	4.035	0.19	1.21	1.400	1.400
		N60/N53	N52/N53	IPE 300 (IPE)	3.531	0.19	1.21	1.400	1.400
		N54/N55	N54/N55	HE 140 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N52/N62	N52/N56	IPE 300 (IPE)	4.035	0.19	1.21	1.400	1.400
		N62/N56	N52/N56	IPE 300 (IPE)	3.531	0.19	1.21	1.400	1.400
		N55/N64	N55/N56	IPE 300 (IPE)	4.035	0.19	1.21	1.400	1.400
		N64/N56	N55/N56	IPE 300 (IPE)	3.531	0.19	1.21	1.400	1.400
		N57/N58	N57/N58	HE 200 B (HEB)	5.533	0.16	1.00	-	-
		N59/N60	N59/N60	HE 200 B (HEB)	5.533	0.16	1.00	-	-
		N61/N62	N61/N62	HE 200 B (HEB)	5.533	0.16	1.00	-	-
		N63/N64	N63/N64	HE 200 B (HEB)	5.533	0.16	1.00	-	-
		N42/N50	N42/N50	HE 100 A (HEA)	5.000	0.20	1.00	-	-
		N34/N42	N34/N42	HE 100 A (HEA)	5.000	0.20	1.00	-	-
		N26/N34	N26/N34	HE 100 A (HEA)	5.000	0.20	1.00	-	-
		N18/N26	N18/N26	HE 100 A (HEA)	5.000	0.20	1.00	-	-
		N10/N18	N10/N18	HE 100 A (HEA)	5.000	0.20	1.00	-	-
		N2/N10	N2/N10	HE 100 A (HEA)	5.000	0.20	1.00	-	-
		N7/N15	N7/N15	HE 100 A (HEA)	5.000	0.20	1.00	-	-
		N15/N23	N15/N23	HE 100 A (HEA)	5.000	0.20	1.00	-	-
		N23/N31	N23/N31	HE 100 A (HEA)	5.000	0.20	1.00	-	-
		N31/N39	N31/N39	HE 100 A (HEA)	5.000	0.20	1.00	-	-
		N39/N47	N39/N47	HE 100 A (HEA)	5.000	0.20	1.00	-	-
		N47/N55	N47/N55	HE 100 A (HEA)	5.000	0.20	1.00	-	-
		N44/N52	N44/N52	HE 100 A (HEA)	5.000	0.20	1.00	-	-
		N36/N44	N36/N44	HE 100 A (HEA)	5.000	0.20	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N28/N36	N28/N36	HE 100 A (HEA)	5.000	0.20	1.00	-	-
		N20/N28	N20/N28	HE 100 A (HEA)	5.000	0.20	1.00	-	-
		N12/N20	N12/N20	HE 100 A (HEA)	5.000	0.20	1.00	-	-
		N65/N66	N65/N66	HE 200 B (HEB)	5.533	0.16	1.00	-	-
		N67/N68	N67/N68	HE 200 B (HEB)	5.533	0.16	1.00	-	-
		N69/N70	N69/N70	HE 200 B (HEB)	5.533	1.00	1.00	-	-
		N71/N72	N71/N72	HE 200 B (HEB)	5.533	0.16	1.00	-	-
		N4/N12	N4/N12	HE 100 A (HEA)	5.000	1.00	1.00	-	-

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
 β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
 β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
Lb_{Sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior
Lb_{Inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N6/N7, N49/N50 y N54/N55
2	N3/N4, N9/N10, N11/N12, N14/N15, N17/N18, N19/N20, N22/N23, N25/N26, N27/N28, N30/N31, N33/N34, N35/N36, N38/N39, N41/N42, N43/N44, N46/N47, N51/N52, N57/N58, N59/N60, N61/N62, N63/N64, N65/N66, N67/N68, N69/N70 y N71/N72
3	N2/N5, N4/N5, N4/N8, N7/N8, N50/N53, N52/N53, N52/N56 y N55/N56
4	N10/N13, N12/N13, N12/N16, N15/N16, N18/N21, N20/N21, N20/N24, N23/N24, N26/N29, N28/N29, N28/N32, N31/N32, N34/N37, N36/N37, N36/N40, N39/N40, N42/N45, N44/N45, N44/N48 y N47/N48
5	N42/N50, N34/N42, N26/N34, N18/N26, N10/N18, N2/N10, N7/N15, N15/N23, N23/N31, N31/N39, N39/N47, N47/N55, N44/N52, N36/N44, N28/N36, N20/N28, N12/N20 y N4/N12

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 140 B , (HEB)	43.00	25.20	7.31	1509.00	549.70	20.06
		2	HE 200 B , (HEB)	78.10	45.00	13.77	5696.00	2003.00	59.28
		3	IPE 300, (IPE)	53.80	24.07	17.80	8356.00	603.80	20.12
		4	IPE 300, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.60 m. Cartela final inferior: 1.60 m.	53.80	24.07	17.80	8356.00	603.80	20.12
		5	HE 100 A, (HEA)	21.20	12.00	3.60	349.20	133.80	5.24

Notación:
Ref.: Referencia
A: Área de la sección transversal
Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
It: Inercia a torsión
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.



2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 140 B (HEB)	5.000	0.021	168.78
		N3/N4	HE 200 B (HEB)	5.000	0.039	306.54
		N2/N5	IPE 300 (IPE)	7.566	0.041	319.55
		N4/N5	IPE 300 (IPE)	7.566	0.041	319.55
		N6/N7	HE 140 B (HEB)	5.000	0.021	168.78
		N4/N8	IPE 300 (IPE)	7.566	0.041	319.55
		N7/N8	IPE 300 (IPE)	7.566	0.041	319.55
		N9/N10	HE 200 B (HEB)	5.000	0.039	306.54
		N11/N12	HE 200 B (HEB)	5.000	0.039	306.54
		N10/N13	IPE 300 (IPE)	7.566	0.068	384.69
		N12/N13	IPE 300 (IPE)	7.566	0.068	384.69
		N14/N15	HE 200 B (HEB)	5.000	0.039	306.54
		N12/N16	IPE 300 (IPE)	7.566	0.068	384.69
		N15/N16	IPE 300 (IPE)	7.566	0.068	384.69
		N17/N18	HE 200 B (HEB)	5.000	0.039	306.54
		N19/N20	HE 200 B (HEB)	5.000	0.039	306.54
		N18/N21	IPE 300 (IPE)	7.566	0.068	384.69
		N20/N21	IPE 300 (IPE)	7.566	0.068	384.69
		N22/N23	HE 200 B (HEB)	5.000	0.039	306.54
		N20/N24	IPE 300 (IPE)	7.566	0.068	384.69
		N23/N24	IPE 300 (IPE)	7.566	0.068	384.69
		N25/N26	HE 200 B (HEB)	5.000	0.039	306.54
		N27/N28	HE 200 B (HEB)	5.000	0.039	306.54
		N26/N29	IPE 300 (IPE)	7.566	0.068	384.69
		N28/N29	IPE 300 (IPE)	7.566	0.068	384.69
		N30/N31	HE 200 B (HEB)	5.000	0.039	306.54
		N28/N32	IPE 300 (IPE)	7.566	0.068	384.69
		N31/N32	IPE 300 (IPE)	7.566	0.068	384.69
		N33/N34	HE 200 B (HEB)	5.000	0.039	306.54
		N35/N36	HE 200 B (HEB)	5.000	0.039	306.54
		N34/N37	IPE 300 (IPE)	7.566	0.068	384.69
		N36/N37	IPE 300 (IPE)	7.566	0.068	384.69
		N38/N39	HE 200 B (HEB)	5.000	0.039	306.54
		N36/N40	IPE 300 (IPE)	7.566	0.068	384.69
		N39/N40	IPE 300 (IPE)	7.566	0.068	384.69
		N41/N42	HE 200 B (HEB)	5.000	0.039	306.54
		N43/N44	HE 200 B (HEB)	5.000	0.039	306.54
		N42/N45	IPE 300 (IPE)	7.566	0.068	384.69
		N44/N45	IPE 300 (IPE)	7.566	0.068	384.69
		N46/N47	HE 200 B (HEB)	5.000	0.039	306.54
		N44/N48	IPE 300 (IPE)	7.566	0.068	384.69
		N47/N48	IPE 300 (IPE)	7.566	0.068	384.69
		N49/N50	HE 140 B (HEB)	5.000	0.021	168.78
		N51/N52	HE 200 B (HEB)	5.000	0.039	306.54
		N50/N53	IPE 300 (IPE)	7.566	0.041	319.55



Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N52/N53	IPE 300 (IPE)	7.566	0.041	319.55
		N54/N55	HE 140 B (HEB)	5.000	0.021	168.78
		N52/N56	IPE 300 (IPE)	7.566	0.041	319.55
		N55/N56	IPE 300 (IPE)	7.566	0.041	319.55
		N57/N58	HE 200 B (HEB)	5.533	0.043	339.24
		N59/N60	HE 200 B (HEB)	5.533	0.043	339.24
		N61/N62	HE 200 B (HEB)	5.533	0.043	339.24
		N63/N64	HE 200 B (HEB)	5.533	0.043	339.24
		N42/N50	HE 100 A (HEA)	5.000	0.011	83.21
		N34/N42	HE 100 A (HEA)	5.000	0.011	83.21
		N26/N34	HE 100 A (HEA)	5.000	0.011	83.21
		N18/N26	HE 100 A (HEA)	5.000	0.011	83.21
		N10/N18	HE 100 A (HEA)	5.000	0.011	83.21
		N2/N10	HE 100 A (HEA)	5.000	0.011	83.21
		N7/N15	HE 100 A (HEA)	5.000	0.011	83.21
		N15/N23	HE 100 A (HEA)	5.000	0.011	83.21
		N23/N31	HE 100 A (HEA)	5.000	0.011	83.21
		N31/N39	HE 100 A (HEA)	5.000	0.011	83.21
		N39/N47	HE 100 A (HEA)	5.000	0.011	83.21
		N47/N55	HE 100 A (HEA)	5.000	0.011	83.21
		N44/N52	HE 100 A (HEA)	5.000	0.011	83.21
		N36/N44	HE 100 A (HEA)	5.000	0.011	83.21
		N28/N36	HE 100 A (HEA)	5.000	0.011	83.21
		N20/N28	HE 100 A (HEA)	5.000	0.011	83.21
		N12/N20	HE 100 A (HEA)	5.000	0.011	83.21
		N65/N66	HE 200 B (HEB)	5.533	0.043	339.24
		N67/N68	HE 200 B (HEB)	5.533	0.043	339.24
		N69/N70	HE 200 B (HEB)	5.533	0.043	339.24
		N71/N72	HE 200 B (HEB)	5.533	0.043	339.24
		N4/N12	HE 100 A (HEA)	5.000	0.011	83.21

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final

2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	HEB	HE 140 B	20.000	149.267		0.086	1.096	675.10	8600.25		
			HE 200 B	129.267			1.010		7925.15			
		IPE	IPE 300	60.531	211.858		0.326	1.682	2556.41	10250.27		
			IPE 300, Simple con cartelas	151.327			1.356		7693.87			
		HEA	HE 100 A	90.000	90.000		0.191	0.191	1497.78	1497.78		
							2.968				20348.30	



1.4.2.2 Cargas

2.2.1.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.331	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.444	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Peso propio	Faja	0.555	-	2.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.215	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	1.410	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.839	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	1.410	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.215	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H3	Uniforme	0.215	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H3	Uniforme	1.410	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H3	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	1.410	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	0.215	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	0.839	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	1.531	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.454	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	1.343	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.454	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	1.531	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.839	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	1.343	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.629	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	1.343	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.839	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.629	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.839	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.839	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H3	Uniforme	0.629	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H3	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H3	Uniforme	0.839	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H3	Uniforme	1.343	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(180°) H4	Uniforme	0.839	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H4	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H4	Uniforme	0.629	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H4	Uniforme	0.839	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.504	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	1.343	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(270°) H2	Uniforme	0.839	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(270°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H2	Uniforme	0.504	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.888	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	1.626	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	1.626	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H3	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H3	Uniforme	1.626	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H4	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H4	Uniforme	1.626	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H4	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	2.686	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	2.686	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	1.626	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	2.686	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	1.626	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H3	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H3	Uniforme	1.626	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H3	Uniforme	2.686	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H4	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H4	Uniforme	1.626	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H4	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	1.007	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	2.686	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(270°) H2	Uniforme	1.007	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H2	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N66	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N66	Peso propio	Triangular Izq.	0.059	-	0.000	4.035	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N66	Peso propio	Uniforme	0.433	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N66	Peso propio	Uniforme	0.300	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N66	V(0°) H1	Trapezoidal	0.188	0.018	0.000	2.421	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N66	V(0°) H1	Trapezoidal	0.018	0.066	0.000	2.421	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N66	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.071	-	2.421	4.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N66	V(0°) H1	Faja	1.096	-	1.211	4.035	Globales	0.000	-0.132	0.991
N2/N66	V(0°) H1	Faja	0.368	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991
N2/N66	V(0°) H1	Faja	2.631	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991
N2/N66	V(0°) H2	Trapezoidal	0.018	0.066	0.000	2.421	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N66	V(0°) H2	Trapezoidal	0.188	0.018	0.000	2.421	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N66	V(0°) H2	Faja	1.096	-	1.211	4.035	Globales	0.000	-0.132	0.991
N2/N66	V(0°) H2	Faja	0.368	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991
N2/N66	V(0°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N2/N66	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N66	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.071	-	2.421	4.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N66	V(0°) H2	Faja	2.631	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991
N2/N66	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.071	-	2.421	4.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N66	V(0°) H3	Faja	0.281	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991
N2/N66	V(0°) H3	Faja	1.304	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991
N2/N66	V(0°) H3	Faja	0.823	-	1.211	4.035	Globales	0.000	-0.132	0.991
N2/N66	V(0°) H3	Trapezoidal	0.188	0.018	0.000	2.421	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N66	V(0°) H3	Trapezoidal	0.018	0.066	0.000	2.421	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N66	V(0°) H4	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N2/N66	V(0°) H4	Faja	0.281	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N2/N66	V(0°) H4	Trapezoidal	0.188	0.018	0.000	2.421	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N66	V(0°) H4	Trapezoidal	0.018	0.066	0.000	2.421	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N66	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.071	-	2.421	4.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N66	V(0°) H4	Faja	1.304	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991
N2/N66	V(0°) H4	Faja	0.823	-	1.211	4.035	Globales	0.000	-0.132	0.991
N2/N66	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N66	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.177	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N66	V(90°) H1	Uniforme	0.817	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N2/N66	V(90°) H1	Faja	1.349	-	0.000	3.027	Globales	0.000	-0.132	0.991
N2/N66	V(90°) H1	Faja	1.152	-	3.027	4.035	Globales	0.000	-0.132	0.991
N2/N66	V(90°) H2	Faja	1.349	-	0.000	3.027	Globales	0.000	-0.132	0.991
N2/N66	V(90°) H2	Faja	1.152	-	3.027	4.035	Globales	0.000	-0.132	0.991
N2/N66	V(90°) H2	Uniforme	0.817	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N2/N66	V(90°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N2/N66	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N66	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.177	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N66	V(180°) H1	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N2/N66	V(180°) H1	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N2/N66	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.177	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N66	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N66	V(180°) H2	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N2/N66	V(180°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N2/N66	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N66	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N66	V(180°) H3	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N2/N66	V(180°) H3	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N2/N66	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.177	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N66	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N66	V(180°) H4	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N2/N66	V(180°) H4	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N2/N66	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N66	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N66	V(270°) H1	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N2/N66	V(270°) H1	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N2/N66	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.177	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N66	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.067	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N66	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N66	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.067	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N66	V(270°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N2/N66	V(270°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N66/N5	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N5	Peso propio	Triangular Izq.	0.103	-	0.000	3.531	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N5	Peso propio	Uniforme	0.433	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N5	Peso propio	Uniforme	0.300	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	-0.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N66/N5	V(0°) H1	Uniforme	1.096	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N66/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N5	V(0°) H2	Uniforme	1.096	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N66/N5	V(0°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N66/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	-0.000
N66/N5	V(0°) H3	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N66/N5	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	-0.000
N66/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N5	V(0°) H4	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N66/N5	V(0°) H4	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N66/N5	V(90°) H1	Uniforme	1.152	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N66/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	0.000
N66/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.817	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N66/N5	V(90°) H2	Uniforme	1.152	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N66/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.817	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N66/N5	V(90°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N66/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	-0.000
N66/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	0.000
N66/N5	V(180°) H1	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N66/N5	V(180°) H1	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N66/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N66/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N5	V(180°) H2	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N66/N5	V(180°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N66/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	-0.000
N66/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N5	V(180°) H3	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N66/N5	V(180°) H3	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N66/N5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N66/N5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N5	V(180°) H4	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N66/N5	V(180°) H4	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N66/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	-0.000
N66/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.116	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N66/N5	V(270°) H1	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N66/N5	V(270°) H1	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N66/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.116	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	-0.000
N66/N5	V(270°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N66/N5	V(270°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N4/N68	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N68	Peso propio	Triangular Izq.	0.059	-	0.000	4.035	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N4/N68	Peso propio	Uniforme	0.433	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N68	V(0°) H1	Faja	0.014	-	0.000	1.892	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N68	V(0°) H1	Faja	0.024	-	1.892	2.421	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N68	V(0°) H1	Faja	0.034	-	2.421	3.027	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N68	V(0°) H1	Faja	0.022	-	3.027	4.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N68	V(0°) H1	Trapezoidal	0.107	0.007	0.000	3.027	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N68	V(0°) H1	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N4/N68	V(0°) H2	Faja	0.014	-	0.000	1.892	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N68	V(0°) H2	Faja	0.034	-	2.421	3.027	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N68	V(0°) H2	Faja	0.022	-	3.027	4.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N68	V(0°) H2	Trapezoidal	0.107	0.007	0.000	3.027	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N68	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N68	V(0°) H2	Faja	0.024	-	1.892	2.421	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N68	V(0°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N4/N68	V(0°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N4/N68	V(0°) H3	Faja	0.014	-	0.000	1.892	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N68	V(0°) H3	Trapezoidal	0.107	0.007	0.000	3.027	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N68	V(0°) H3	Faja	0.022	-	3.027	4.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N68	V(0°) H3	Faja	0.034	-	2.421	3.027	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N68	V(0°) H3	Faja	0.024	-	1.892	2.421	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N68	V(0°) H3	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N4/N68	V(0°) H4	Trapezoidal	0.107	0.007	0.000	3.027	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N68	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N68	V(0°) H4	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N4/N68	V(0°) H4	Faja	0.014	-	0.000	1.892	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N68	V(0°) H4	Faja	0.024	-	1.892	2.421	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N68	V(0°) H4	Faja	0.034	-	2.421	3.027	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N68	V(0°) H4	Faja	0.022	-	3.027	4.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N68	V(0°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N4/N68	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.177	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N68	V(90°) H1	Uniforme	1.152	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N4/N68	V(90°) H1	Uniforme	0.880	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N4/N68	V(90°) H2	Uniforme	1.152	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N4/N68	V(90°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N4/N68	V(90°) H2	Uniforme	0.880	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N4/N68	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.177	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N68	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N68	V(180°) H1	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N4/N68	V(180°) H1	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N4/N68	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.177	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N68	V(180°) H1	Faja	0.014	-	3.027	4.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N68	V(180°) H1	Trapezoidal	0.111	0.028	0.000	3.027	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N68	V(180°) H2	Trapezoidal	0.111	0.028	0.000	3.027	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N68	V(180°) H2	Faja	0.014	-	3.027	4.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N68	V(180°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N4/N68	V(180°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N4/N68	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N68	V(180°) H3	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N4/N68	V(180°) H3	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N4/N68	V(180°) H3	Trapezoidal	0.111	0.028	0.000	3.027	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N68	V(180°) H3	Faja	0.014	-	3.027	4.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N68	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.177	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N68	V(180°) H4	Trapezoidal	0.111	0.028	0.000	3.027	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N68	V(180°) H4	Faja	0.014	-	3.027	4.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N68	V(180°) H4	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N4/N68	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N68	V(180°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N4/N68	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.177	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N68	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.067	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N68	V(270°) H1	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N4/N68	V(270°) H1	Uniforme	1.368	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N4/N68	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.067	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N68	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N68	V(270°) H2	Uniforme	1.368	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N4/N68	V(270°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N68/N5	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N5	Peso propio	Triangular Izq.	0.103	-	0.000	3.531	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N5	Peso propio	Uniforme	0.433	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N68/N5	V(0°) H1	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N68/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	-0.000
N68/N5	V(0°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N68/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N68/N5	V(0°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N68/N5	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N68/N5	V(0°) H3	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N68/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N68/N5	V(0°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N68/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	-0.000
N68/N5	V(0°) H4	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N68/N5	V(90°) H1	Uniforme	1.152	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N68/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.880	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N68/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	0.000
N68/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	0.000
N68/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.880	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N68/N5	V(90°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N68/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	-0.000
N68/N5	V(90°) H2	Uniforme	1.152	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N68/N5	V(180°) H1	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N68/N5	V(180°) H1	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N68/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N68/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N68/N5	V(180°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N68/N5	V(180°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N68/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	-0.000
N68/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N68/N5	V(180°) H3	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N68/N5	V(180°) H3	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N68/N5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N68/N5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N68/N5	V(180°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N68/N5	V(180°) H4	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N68/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	-0.000
N68/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N68/N5	V(270°) H1	Uniforme	1.368	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N68/N5	V(270°) H1	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N68/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N68/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.116	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N68/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	-0.000
N68/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.116	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N68/N5	V(270°) H2	Uniforme	1.368	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N68/N5	V(270°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N6/N7	Peso propio	Uniforme	0.331	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	Peso propio	Uniforme	0.444	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	Peso propio	Faja	0.555	-	2.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	V(0°) H1	Uniforme	0.629	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(0°) H1	Uniforme	0.839	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N6/N7	V(0°) H2	Uniforme	0.839	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N6/N7	V(0°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(0°) H2	Uniforme	0.629	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(0°) H2	Uniforme	0.839	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N6/N7	V(0°) H3	Uniforme	0.839	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N6/N7	V(0°) H3	Uniforme	0.629	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(0°) H4	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(0°) H4	Uniforme	0.629	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(0°) H4	Uniforme	0.839	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N6/N7	V(0°) H4	Uniforme	0.839	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N6/N7	V(90°) H1	Uniforme	0.454	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(90°) H1	Uniforme	1.343	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N6/N7	V(90°) H1	Uniforme	1.531	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(90°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(90°) H2	Uniforme	0.454	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(90°) H2	Uniforme	1.531	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(90°) H2	Uniforme	1.343	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N6/N7	V(90°) H2	Uniforme	0.839	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N6/N7	V(180°) H1	Uniforme	0.215	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N6/N7	V(180°) H1	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H1	Uniforme	1.343	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N6/N7	V(180°) H1	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(180°) H1	Uniforme	1.410	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N6/N7	V(180°) H2	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H2	Uniforme	0.839	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N6/N7	V(180°) H2	Uniforme	0.215	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N6/N7	V(180°) H2	Uniforme	1.410	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N6/N7	V(180°) H3	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H3	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(180°) H3	Uniforme	1.410	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N6/N7	V(180°) H3	Uniforme	1.343	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N6/N7	V(180°) H3	Uniforme	0.215	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N6/N7	V(180°) H4	Uniforme	1.410	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N6/N7	V(180°) H4	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H4	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H4	Uniforme	0.215	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N6/N7	V(180°) H4	Uniforme	0.839	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N6/N7	V(270°) H1	Uniforme	0.504	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N6/N7	V(270°) H1	Uniforme	1.343	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N6/N7	V(270°) H1	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(270°) H1	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(270°) H2	Uniforme	0.839	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N6/N7	V(270°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(270°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(270°) H2	Uniforme	0.504	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N70	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N70	Peso propio	Triangular Izq.	0.059	-	0.000	4.035	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N70	Peso propio	Uniforme	0.433	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N70	Peso propio	Uniforme	0.300	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N70	V(0°) H1	Trapezoidal	0.111	0.028	0.000	3.027	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N70	V(0°) H1	Faja	0.014	-	3.027	4.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N70	V(0°) H1	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N4/N70	V(0°) H2	Faja	0.014	-	3.027	4.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N70	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N70	V(0°) H2	Trapezoidal	0.111	0.028	0.000	3.027	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N70	V(0°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N4/N70	V(0°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N4/N70	V(0°) H3	Trapezoidal	0.111	0.028	0.000	3.027	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N70	V(0°) H3	Faja	0.014	-	3.027	4.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N70	V(0°) H3	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N4/N70	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N70	V(0°) H4	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N4/N70	V(0°) H4	Faja	0.014	-	3.027	4.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N70	V(0°) H4	Trapezoidal	0.111	0.028	0.000	3.027	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N70	V(0°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N4/N70	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.177	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N70	V(90°) H1	Uniforme	1.152	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N4/N70	V(90°) H1	Uniforme	0.880	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N4/N70	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.177	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N70	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N70	V(90°) H2	Uniforme	1.152	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N4/N70	V(90°) H2	Uniforme	0.880	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N4/N70	V(90°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N4/N70	V(180°) H1	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N4/N70	V(180°) H1	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N4/N70	V(180°) H1	Faja	0.014	-	0.000	1.892	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N70	V(180°) H1	Faja	0.024	-	1.892	2.421	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N70	V(180°) H1	Faja	0.034	-	2.421	3.027	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N70	V(180°) H1	Faja	0.022	-	3.027	4.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N70	V(180°) H1	Trapezoidal	0.107	0.007	0.000	3.027	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N70	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.177	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N70	V(180°) H2	Faja	0.022	-	3.027	4.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N70	V(180°) H2	Faja	0.034	-	2.421	3.027	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N70	V(180°) H2	Faja	0.024	-	1.892	2.421	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N70	V(180°) H2	Faja	0.014	-	0.000	1.892	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N70	V(180°) H2	Trapezoidal	0.107	0.007	0.000	3.027	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N70	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N70	V(180°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N4/N70	V(180°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N4/N70	V(180°) H3	Faja	0.014	-	0.000	1.892	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N70	V(180°) H3	Faja	0.024	-	1.892	2.421	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N70	V(180°) H3	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N4/N70	V(180°) H3	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N4/N70	V(180°) H3	Faja	0.034	-	2.421	3.027	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N70	V(180°) H3	Faja	0.022	-	3.027	4.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N70	V(180°) H3	Trapezoidal	0.107	0.007	0.000	3.027	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N70	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.177	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N70	V(180°) H4	Faja	0.022	-	3.027	4.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N70	V(180°) H4	Faja	0.034	-	2.421	3.027	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N70	V(180°) H4	Faja	0.024	-	1.892	2.421	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N70	V(180°) H4	Faja	0.014	-	0.000	1.892	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N70	V(180°) H4	Trapezoidal	0.107	0.007	0.000	3.027	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N70	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N70	V(180°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N4/N70	V(180°) H4	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N4/N70	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.177	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N70	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.067	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N4/N70	V(270°) H1	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N4/N70	V(270°) H1	Uniforme	1.368	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N4/N70	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.067	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N70	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N70	V(270°) H2	Uniforme	1.368	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N4/N70	V(270°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N70/N8	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N8	Peso propio	Triangular Izq.	0.103	-	0.000	3.531	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N8	Peso propio	Uniforme	0.433	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N8	Peso propio	Uniforme	0.300	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N8	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N70/N8	V(0°) H1	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N70/N8	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N70/N8	V(0°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N70/N8	V(0°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N70/N8	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	-0.000
N70/N8	V(0°) H3	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N70/N8	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N70/N8	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	-0.000
N70/N8	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N70/N8	V(0°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N70/N8	V(0°) H4	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N70/N8	V(90°) H1	Uniforme	1.152	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N70/N8	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	0.000
N70/N8	V(90°) H1	Uniforme	0.880	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N70/N8	V(90°) H2	Uniforme	1.152	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N70/N8	V(90°) H2	Uniforme	0.880	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N70/N8	V(90°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N70/N8	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	-0.000
N70/N8	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	0.000
N70/N8	V(180°) H1	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N70/N8	V(180°) H1	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N70/N8	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N70/N8	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N70/N8	V(180°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N70/N8	V(180°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N70/N8	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	-0.000
N70/N8	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N70/N8	V(180°) H3	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N70/N8	V(180°) H3	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N70/N8	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N70/N8	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N70/N8	V(180°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N70/N8	V(180°) H4	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N70/N8	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	-0.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N70/N8	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	-0.000
N70/N8	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.116	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N70/N8	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N70/N8	V(270°) H1	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N70/N8	V(270°) H1	Uniforme	1.368	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N70/N8	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.116	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N70/N8	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	-0.000
N70/N8	V(270°) H2	Uniforme	1.368	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N70/N8	V(270°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N7/N72	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N72	Peso propio	Triangular Izq.	0.059	-	0.000	4.035	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N72	Peso propio	Uniforme	0.433	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N72	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N7/N72	V(0°) H1	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N7/N72	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	-0.000
N7/N72	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N7/N72	V(0°) H2	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N7/N72	V(0°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N7/N72	V(0°) H3	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N7/N72	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N7/N72	V(0°) H4	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N7/N72	V(0°) H4	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N7/N72	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N7/N72	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	-0.000
N7/N72	V(90°) H1	Uniforme	0.817	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N7/N72	V(90°) H1	Faja	1.152	-	3.027	4.035	Globales	0.000	0.132	0.991
N7/N72	V(90°) H1	Faja	1.349	-	0.000	3.027	Globales	0.000	0.132	0.991
N7/N72	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.177	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N7/N72	V(90°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N7/N72	V(90°) H2	Uniforme	0.817	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N7/N72	V(90°) H2	Faja	1.152	-	3.027	4.035	Globales	0.000	0.132	0.991
N7/N72	V(90°) H2	Faja	1.349	-	0.000	3.027	Globales	0.000	0.132	0.991
N7/N72	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	-0.000
N7/N72	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.177	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N7/N72	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.177	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N7/N72	V(180°) H1	Trapezoidal	0.188	0.018	0.000	2.421	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N7/N72	V(180°) H1	Trapezoidal	0.018	0.066	0.000	2.421	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N7/N72	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.071	-	2.421	4.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N7/N72	V(180°) H1	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N7/N72	V(180°) H1	Faja	1.096	-	1.211	4.035	Globales	0.000	0.132	0.991
N7/N72	V(180°) H1	Faja	0.368	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991
N7/N72	V(180°) H1	Faja	2.631	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991
N7/N72	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.071	-	2.421	4.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N7/N72	V(180°) H2	Faja	2.631	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991
N7/N72	V(180°) H2	Faja	0.368	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N7/N72	V(180°) H2	Faja	1.096	-	1.211	4.035	Globales	0.000	0.132	0.991
N7/N72	V(180°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N7/N72	V(180°) H2	Trapezoidal	0.018	0.066	0.000	2.421	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N7/N72	V(180°) H2	Trapezoidal	0.188	0.018	0.000	2.421	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N7/N72	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	-0.000
N7/N72	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.071	-	2.421	4.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N7/N72	V(180°) H3	Trapezoidal	0.018	0.066	0.000	2.421	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N7/N72	V(180°) H3	Trapezoidal	0.188	0.018	0.000	2.421	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N7/N72	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.177	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N7/N72	V(180°) H3	Faja	1.304	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991
N7/N72	V(180°) H3	Faja	0.281	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991
N7/N72	V(180°) H3	Faja	0.823	-	1.211	4.035	Globales	0.000	0.132	0.991
N7/N72	V(180°) H3	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N7/N72	V(180°) H4	Faja	1.304	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991
N7/N72	V(180°) H4	Faja	0.281	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991
N7/N72	V(180°) H4	Faja	0.823	-	1.211	4.035	Globales	0.000	0.132	0.991
N7/N72	V(180°) H4	Trapezoidal	0.188	0.018	0.000	2.421	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N7/N72	V(180°) H4	Trapezoidal	0.018	0.066	0.000	2.421	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N7/N72	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.071	-	2.421	4.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N7/N72	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	-0.000
N7/N72	V(180°) H4	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N7/N72	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.177	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N7/N72	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.067	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N7/N72	V(270°) H1	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N7/N72	V(270°) H1	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N7/N72	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.067	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N7/N72	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	-0.000
N7/N72	V(270°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N7/N72	V(270°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N72/N8	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N8	Peso propio	Triangular Izq.	0.103	-	0.000	3.531	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N8	Peso propio	Uniforme	0.433	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N8	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N72/N8	V(0°) H1	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N72/N8	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	-0.000
N72/N8	V(0°) H2	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N72/N8	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N72/N8	V(0°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N72/N8	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N72/N8	V(0°) H3	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N72/N8	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N72/N8	V(0°) H4	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N72/N8	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	-0.000
N72/N8	V(0°) H4	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N72/N8	V(90°) H1	Uniforme	1.152	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N72/N8	V(90°) H1	Uniforme	0.817	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N72/N8	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	0.000
N72/N8	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	0.000
N72/N8	V(90°) H2	Uniforme	0.817	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N72/N8	V(90°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N72/N8	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	-0.000
N72/N8	V(90°) H2	Uniforme	1.152	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N72/N8	V(180°) H1	Uniforme	1.096	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N72/N8	V(180°) H1	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N72/N8	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N72/N8	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N72/N8	V(180°) H2	Uniforme	1.096	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N72/N8	V(180°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N72/N8	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	-0.000
N72/N8	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N72/N8	V(180°) H3	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N72/N8	V(180°) H3	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N72/N8	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N72/N8	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N72/N8	V(180°) H4	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N72/N8	V(180°) H4	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N72/N8	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	-0.000
N72/N8	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N72/N8	V(270°) H1	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N72/N8	V(270°) H1	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N72/N8	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N72/N8	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.116	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N72/N8	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	-0.000
N72/N8	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.116	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N72/N8	V(270°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N72/N8	V(270°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N9/N10	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Peso propio	Faja	1.110	-	2.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	V(0°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N9/N10	V(0°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N9/N10	V(0°) H2	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N9/N10	V(0°) H3	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N9/N10	V(0°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N9/N10	V(0°) H4	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N9/N10	V(90°) H1	Uniforme	2.971	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.483	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N10	V(90°) H2	Uniforme	2.971	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N10	V(90°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N9/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.483	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N10	V(180°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N9/N10	V(180°) H1	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N10	V(180°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N9/N10	V(180°) H2	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N10	V(180°) H3	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N10	V(180°) H3	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N10	V(180°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N9/N10	V(180°) H4	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N10	V(270°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N10	V(270°) H1	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N10	V(270°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N9/N10	V(270°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N13	Peso propio	Trapezoidal	0.690	0.538	0.000	1.600	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N13	Peso propio	Faja	0.414	-	1.600	5.966	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N13	Peso propio	Trapezoidal	0.538	0.690	5.966	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N13	Peso propio	Uniforme	0.865	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N13	Peso propio	Uniforme	0.600	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N13	V(0°) H1	Faja	1.127	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991
N10/N13	V(0°) H1	Faja	3.772	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991
N10/N13	V(0°) H1	Faja	2.191	-	1.211	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N10/N13	V(0°) H2	Faja	1.127	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991
N10/N13	V(0°) H2	Faja	3.772	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991
N10/N13	V(0°) H2	Faja	2.191	-	1.211	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N10/N13	V(0°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N10/N13	V(0°) H3	Faja	0.559	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991
N10/N13	V(0°) H3	Faja	2.879	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991
N10/N13	V(0°) H3	Faja	1.647	-	1.211	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N10/N13	V(0°) H4	Faja	0.559	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991
N10/N13	V(0°) H4	Faja	2.879	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991
N10/N13	V(0°) H4	Faja	1.647	-	1.211	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N10/N13	V(0°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N10/N13	V(90°) H1	Faja	0.184	-	0.000	3.027	Globales	0.000	-0.132	0.991
N10/N13	V(90°) H1	Faja	0.157	-	3.027	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N10/N13	V(90°) H1	Uniforme	1.842	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N10/N13	V(90°) H1	Uniforme	0.671	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N10/N13	V(90°) H2	Faja	0.184	-	0.000	3.027	Globales	0.000	-0.132	0.991
N10/N13	V(90°) H2	Faja	0.157	-	3.027	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N10/N13	V(90°) H2	Uniforme	1.842	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N10/N13	V(90°) H2	Uniforme	0.671	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N10/N13	V(90°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N10/N13	V(180°) H1	Uniforme	2.518	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N10/N13	V(180°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N10/N13	V(180°) H2	Uniforme	2.518	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N10/N13	V(180°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N10/N13	V(180°) H3	Uniforme	2.518	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N10/N13	V(180°) H3	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N10/N13	V(180°) H4	Uniforme	2.518	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N10/N13	V(180°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N10/N13	V(270°) H1	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N10/N13	V(270°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N10/N13	V(270°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N10/N13	V(270°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N12/N13	Peso propio	Trapezoidal	0.690	0.538	0.000	1.600	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N13	Peso propio	Faja	0.414	-	1.600	5.966	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N13	Peso propio	Trapezoidal	0.538	0.690	5.966	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N13	Peso propio	Uniforme	0.865	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N13	V(0°) H1	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N12/N13	V(0°) H2	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N12/N13	V(0°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N12/N13	V(0°) H3	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N12/N13	V(0°) H4	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N12/N13	V(0°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N12/N13	V(90°) H1	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N12/N13	V(90°) H1	Uniforme	1.984	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N12/N13	V(90°) H1	Uniforme	0.875	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N12/N13	V(90°) H2	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N12/N13	V(90°) H2	Uniforme	1.984	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N12/N13	V(90°) H2	Uniforme	0.875	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N12/N13	V(90°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N12/N13	V(180°) H1	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N12/N13	V(180°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N12/N13	V(180°) H2	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N12/N13	V(180°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N12/N13	V(180°) H3	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N12/N13	V(180°) H3	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N12/N13	V(180°) H4	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N12/N13	V(180°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N12/N13	V(270°) H1	Uniforme	2.736	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N12/N13	V(270°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N12/N13	V(270°) H2	Uniforme	2.736	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N12/N13	V(270°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N14/N15	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Faja	1.110	-	2.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	V(0°) H1	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N14/N15	V(0°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N14/N15	V(0°) H2	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N14/N15	V(0°) H3	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N14/N15	V(0°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N14/N15	V(0°) H4	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N14/N15	V(90°) H1	Uniforme	2.971	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N14/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.483	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N14/N15	V(90°) H2	Uniforme	2.971	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N14/N15	V(90°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N14/N15	V(90°) H2	Uniforme	0.483	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N14/N15	V(180°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N14/N15	V(180°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N14/N15	V(180°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N14/N15	V(180°) H2	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N14/N15	V(180°) H3	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N14/N15	V(180°) H3	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N14/N15	V(180°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N14/N15	V(180°) H4	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N14/N15	V(270°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N14/N15	V(270°) H1	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N14/N15	V(270°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N14/N15	V(270°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N12/N16	Peso propio	Trapezoidal	0.690	0.538	0.000	1.600	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N16	Peso propio	Faja	0.414	-	1.600	5.966	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N16	Peso propio	Trapezoidal	0.538	0.690	5.966	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N16	Peso propio	Uniforme	0.865	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N16	Peso propio	Uniforme	0.600	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N16	V(0°) H1	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N12/N16	V(0°) H2	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N12/N16	V(0°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N12/N16	V(0°) H3	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N12/N16	V(0°) H4	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N12/N16	V(0°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N12/N16	V(90°) H1	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N12/N16	V(90°) H1	Uniforme	1.984	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N12/N16	V(90°) H1	Uniforme	0.875	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N12/N16	V(90°) H2	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N12/N16	V(90°) H2	Uniforme	1.984	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N12/N16	V(90°) H2	Uniforme	0.875	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N12/N16	V(90°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N12/N16	V(180°) H1	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N12/N16	V(180°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N12/N16	V(180°) H2	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N12/N16	V(180°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N12/N16	V(180°) H3	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N12/N16	V(180°) H3	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N12/N16	V(180°) H4	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N12/N16	V(180°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N12/N16	V(270°) H1	Uniforme	2.736	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N12/N16	V(270°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N12/N16	V(270°) H2	Uniforme	2.736	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N12/N16	V(270°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N15/N16	Peso propio	Trapezoidal	0.690	0.538	0.000	1.600	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	Peso propio	Faja	0.414	-	1.600	5.966	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	Peso propio	Trapezoidal	0.538	0.690	5.966	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	Peso propio	Uniforme	0.865	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	V(0°) H1	Uniforme	2.518	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N15/N16	V(0°) H2	Uniforme	2.518	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N15/N16	V(0°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N15/N16	V(0°) H3	Uniforme	2.518	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N15/N16	V(0°) H4	Uniforme	2.518	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N15/N16	V(0°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N15/N16	V(90°) H1	Faja	0.184	-	0.000	3.027	Globales	0.000	0.132	0.991
N15/N16	V(90°) H1	Faja	0.157	-	3.027	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N15/N16	V(90°) H1	Uniforme	1.842	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N15/N16	V(90°) H1	Uniforme	0.671	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N15/N16	V(90°) H2	Faja	0.184	-	0.000	3.027	Globales	0.000	0.132	0.991
N15/N16	V(90°) H2	Faja	0.157	-	3.027	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N15/N16	V(90°) H2	Uniforme	1.842	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N15/N16	V(90°) H2	Uniforme	0.671	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N15/N16	V(90°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N15/N16	V(180°) H1	Faja	1.127	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991
N15/N16	V(180°) H1	Faja	3.772	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991
N15/N16	V(180°) H1	Faja	2.191	-	1.211	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N15/N16	V(180°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N15/N16	V(180°) H2	Faja	1.127	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991
N15/N16	V(180°) H2	Faja	3.772	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991
N15/N16	V(180°) H2	Faja	2.191	-	1.211	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N15/N16	V(180°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N15/N16	V(180°) H3	Faja	0.559	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991
N15/N16	V(180°) H3	Faja	2.879	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991
N15/N16	V(180°) H3	Faja	1.647	-	1.211	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N15/N16	V(180°) H3	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N15/N16	V(180°) H4	Faja	0.559	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991
N15/N16	V(180°) H4	Faja	2.879	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991
N15/N16	V(180°) H4	Faja	1.647	-	1.211	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N15/N16	V(180°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N15/N16	V(270°) H1	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N15/N16	V(270°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N15/N16	V(270°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N15/N16	V(270°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N17/N18	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N18	Peso propio	Faja	1.110	-	2.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N18	V(0°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N17/N18	V(0°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N17/N18	V(0°) H2	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N17/N18	V(0°) H3	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N17/N18	V(0°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N17/N18	V(0°) H4	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N17/N18	V(90°) H1	Uniforme	0.378	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N18	V(90°) H1	Uniforme	2.753	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N18	V(90°) H2	Uniforme	0.378	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N18	V(90°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N17/N18	V(90°) H2	Uniforme	2.753	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N18	V(180°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N18	V(180°) H1	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N18	V(180°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N17/N18	V(180°) H2	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N18	V(180°) H3	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N18	V(180°) H3	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N18	V(180°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N17/N18	V(180°) H4	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N18	V(270°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N18	V(270°) H1	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N18	V(270°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N17/N18	V(270°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N19/N20	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N21	Peso propio	Trapezoidal	0.690	0.538	0.000	1.600	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N21	Peso propio	Faja	0.414	-	1.600	5.966	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N21	Peso propio	Trapezoidal	0.538	0.690	5.966	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N21	Peso propio	Uniforme	0.865	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N21	Peso propio	Uniforme	0.600	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N21	V(0°) H1	Faja	4.600	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991
N18/N21	V(0°) H1	Faja	2.191	-	1.211	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N18/N21	V(0°) H2	Faja	4.600	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991
N18/N21	V(0°) H2	Faja	2.191	-	1.211	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N18/N21	V(0°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N18/N21	V(0°) H3	Faja	3.512	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991
N18/N21	V(0°) H3	Faja	1.647	-	1.211	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N18/N21	V(0°) H4	Faja	3.512	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991
N18/N21	V(0°) H4	Faja	1.647	-	1.211	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N18/N21	V(0°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N18/N21	V(90°) H1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N18/N21	V(90°) H1	Uniforme	2.056	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N18/N21	V(90°) H2	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N18/N21	V(90°) H2	Uniforme	2.056	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N18/N21	V(90°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N18/N21	V(180°) H1	Uniforme	2.518	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N18/N21	V(180°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N18/N21	V(180°) H2	Uniforme	2.518	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N18/N21	V(180°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N18/N21	V(180°) H3	Uniforme	2.518	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N18/N21	V(180°) H3	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N18/N21	V(180°) H4	Uniforme	2.518	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N18/N21	V(180°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N18/N21	V(270°) H1	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N18/N21	V(270°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N18/N21	V(270°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N18/N21	V(270°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N20/N21	Peso propio	Trapezoidal	0.690	0.538	0.000	1.600	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N21	Peso propio	Faja	0.414	-	1.600	5.966	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N21	Peso propio	Trapezoidal	0.538	0.690	5.966	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N21	Peso propio	Uniforme	0.865	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N21	V(0°) H1	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N20/N21	V(0°) H2	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N20/N21	V(0°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N20/N21	V(0°) H3	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N20/N21	V(0°) H4	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N20/N21	V(0°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N20/N21	V(90°) H1	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N20/N21	V(90°) H1	Uniforme	2.681	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N20/N21	V(90°) H2	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N20/N21	V(90°) H2	Uniforme	2.681	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N20/N21	V(90°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N20/N21	V(180°) H1	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N20/N21	V(180°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N20/N21	V(180°) H2	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N20/N21	V(180°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N20/N21	V(180°) H3	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N20/N21	V(180°) H3	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N20/N21	V(180°) H4	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N20/N21	V(180°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N20/N21	V(270°) H1	Uniforme	2.736	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N20/N21	V(270°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N20/N21	V(270°) H2	Uniforme	2.736	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N20/N21	V(270°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N22/N23	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N23	Peso propio	Faja	1.110	-	2.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N23	V(0°) H1	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N22/N23	V(0°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N22/N23	V(0°) H2	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N22/N23	V(0°) H3	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N22/N23	V(0°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N22/N23	V(0°) H4	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N22/N23	V(90°) H1	Uniforme	0.378	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N22/N23	V(90°) H1	Uniforme	2.753	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N22/N23	V(90°) H2	Uniforme	0.378	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N22/N23	V(90°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N22/N23	V(90°) H2	Uniforme	2.753	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N22/N23	V(180°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N22/N23	V(180°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N22/N23	V(180°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N22/N23	V(180°) H2	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N22/N23	V(180°) H3	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N22/N23	V(180°) H3	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N22/N23	V(180°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N22/N23	V(180°) H4	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N22/N23	V(270°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N22/N23	V(270°) H1	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N22/N23	V(270°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N22/N23	V(270°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N20/N24	Peso propio	Trapezoidal	0.690	0.538	0.000	1.600	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N24	Peso propio	Faja	0.414	-	1.600	5.966	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N24	Peso propio	Trapezoidal	0.538	0.690	5.966	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N24	Peso propio	Uniforme	0.865	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N24	Peso propio	Uniforme	0.600	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N24	V(0°) H1	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N20/N24	V(0°) H2	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N20/N24	V(0°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N20/N24	V(0°) H3	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N20/N24	V(0°) H4	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N20/N24	V(0°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N20/N24	V(90°) H1	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N20/N24	V(90°) H1	Uniforme	2.681	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N20/N24	V(90°) H2	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N20/N24	V(90°) H2	Uniforme	2.681	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N20/N24	V(90°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N20/N24	V(180°) H1	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N20/N24	V(180°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N20/N24	V(180°) H2	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N20/N24	V(180°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N20/N24	V(180°) H3	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N20/N24	V(180°) H3	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N20/N24	V(180°) H4	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N20/N24	V(180°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N20/N24	V(270°) H1	Uniforme	2.736	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N20/N24	V(270°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N20/N24	V(270°) H2	Uniforme	2.736	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N20/N24	V(270°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N23/N24	Peso propio	Trapezoidal	0.690	0.538	0.000	1.600	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	Peso propio	Faja	0.414	-	1.600	5.966	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N23/N24	Peso propio	Trapezoidal	0.538	0.690	5.966	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	Peso propio	Uniforme	0.865	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	V(0°) H1	Uniforme	2.518	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N23/N24	V(0°) H2	Uniforme	2.518	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N23/N24	V(0°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N23/N24	V(0°) H3	Uniforme	2.518	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N23/N24	V(0°) H4	Uniforme	2.518	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N23/N24	V(0°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N23/N24	V(90°) H1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N23/N24	V(90°) H1	Uniforme	2.056	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N23/N24	V(90°) H2	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N23/N24	V(90°) H2	Uniforme	2.056	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N23/N24	V(90°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N23/N24	V(180°) H1	Faja	4.600	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991
N23/N24	V(180°) H1	Faja	2.191	-	1.211	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N23/N24	V(180°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N23/N24	V(180°) H2	Faja	4.600	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991
N23/N24	V(180°) H2	Faja	2.191	-	1.211	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N23/N24	V(180°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N23/N24	V(180°) H3	Faja	3.512	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991
N23/N24	V(180°) H3	Faja	1.647	-	1.211	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N23/N24	V(180°) H3	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N23/N24	V(180°) H4	Faja	3.512	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991
N23/N24	V(180°) H4	Faja	1.647	-	1.211	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N23/N24	V(180°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N23/N24	V(270°) H1	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N23/N24	V(270°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N23/N24	V(270°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N23/N24	V(270°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N25/N26	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N26	Peso propio	Faja	1.110	-	2.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N26	V(0°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N25/N26	V(0°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N25/N26	V(0°) H2	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N25/N26	V(0°) H3	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N25/N26	V(0°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N25/N26	V(0°) H4	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N25/N26	V(90°) H1	Uniforme	1.930	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N25/N26	V(90°) H1	Uniforme	0.269	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N25/N26	V(90°) H2	Uniforme	1.930	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N25/N26	V(90°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N25/N26	V(90°) H2	Uniforme	0.269	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N25/N26	V(180°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N25/N26	V(180°) H1	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N25/N26	V(180°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N25/N26	V(180°) H2	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N25/N26	V(180°) H3	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N25/N26	V(180°) H3	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N25/N26	V(180°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N25/N26	V(180°) H4	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N25/N26	V(270°) H1	Uniforme	1.930	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N25/N26	V(270°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N25/N26	V(270°) H1	Uniforme	0.269	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N25/N26	V(270°) H2	Uniforme	1.930	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N25/N26	V(270°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N25/N26	V(270°) H2	Uniforme	0.269	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N27/N28	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N29	Peso propio	Trapezoidal	0.690	0.538	0.000	1.600	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N29	Peso propio	Faja	0.414	-	1.600	5.966	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N29	Peso propio	Trapezoidal	0.538	0.690	5.966	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N29	Peso propio	Uniforme	0.865	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N29	Peso propio	Uniforme	0.600	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N29	V(0°) H1	Faja	4.600	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991
N26/N29	V(0°) H1	Faja	2.191	-	1.211	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N26/N29	V(0°) H2	Faja	4.600	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991
N26/N29	V(0°) H2	Faja	2.191	-	1.211	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N26/N29	V(0°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N26/N29	V(0°) H3	Faja	3.512	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991
N26/N29	V(0°) H3	Faja	1.647	-	1.211	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N26/N29	V(0°) H4	Faja	3.512	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991
N26/N29	V(0°) H4	Faja	1.647	-	1.211	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N26/N29	V(0°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N26/N29	V(90°) H1	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N26/N29	V(90°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N26/N29	V(90°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N26/N29	V(180°) H1	Uniforme	2.518	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N26/N29	V(180°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N26/N29	V(180°) H2	Uniforme	2.518	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N26/N29	V(180°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N26/N29	V(180°) H3	Uniforme	2.518	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N26/N29	V(180°) H3	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N26/N29	V(180°) H4	Uniforme	2.518	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N26/N29	V(180°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N26/N29	V(270°) H1	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N26/N29	V(270°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N26/N29	V(270°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N26/N29	V(270°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N28/N29	Peso propio	Trapezoidal	0.690	0.538	0.000	1.600	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	Peso propio	Faja	0.414	-	1.600	5.966	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	Peso propio	Trapezoidal	0.538	0.690	5.966	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N28/N29	Peso propio	Uniforme	0.865	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	V(0°) H1	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N28/N29	V(0°) H2	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N28/N29	V(0°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N28/N29	V(0°) H3	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N28/N29	V(0°) H4	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N28/N29	V(0°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N28/N29	V(90°) H1	Uniforme	2.736	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N28/N29	V(90°) H2	Uniforme	2.736	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N28/N29	V(90°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N28/N29	V(180°) H1	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N28/N29	V(180°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N28/N29	V(180°) H2	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N28/N29	V(180°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N28/N29	V(180°) H3	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N28/N29	V(180°) H3	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N28/N29	V(180°) H4	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N28/N29	V(180°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N28/N29	V(270°) H1	Uniforme	2.736	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N28/N29	V(270°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N28/N29	V(270°) H2	Uniforme	2.736	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N28/N29	V(270°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N30/N31	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N31	Peso propio	Faja	20.000	-	0.000	3.250	Globales	0.000	-1.000	0.000
N30/N31	Peso propio	Faja	1.110	-	2.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N31	V(0°) H1	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N30/N31	V(0°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N30/N31	V(0°) H2	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N30/N31	V(0°) H3	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N30/N31	V(0°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N30/N31	V(0°) H4	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N30/N31	V(90°) H1	Uniforme	1.930	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N30/N31	V(90°) H1	Uniforme	0.269	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N30/N31	V(90°) H2	Uniforme	1.930	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N30/N31	V(90°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N30/N31	V(90°) H2	Uniforme	0.269	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N30/N31	V(180°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N30/N31	V(180°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N30/N31	V(180°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N30/N31	V(180°) H2	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N30/N31	V(180°) H3	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N30/N31	V(180°) H3	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N30/N31	V(180°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N30/N31	V(180°) H4	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N30/N31	V(270°) H1	Uniforme	1.930	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N30/N31	V(270°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N30/N31	V(270°) H1	Uniforme	0.269	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N30/N31	V(270°) H2	Uniforme	1.930	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N30/N31	V(270°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N30/N31	V(270°) H2	Uniforme	0.269	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N32	Peso propio	Trapezoidal	0.690	0.538	0.000	1.600	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N32	Peso propio	Faja	0.414	-	1.600	5.966	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N32	Peso propio	Trapezoidal	0.538	0.690	5.966	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N32	Peso propio	Uniforme	0.865	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N32	Peso propio	Uniforme	0.600	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N32	V(0°) H1	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N28/N32	V(0°) H2	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N28/N32	V(0°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N28/N32	V(0°) H3	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N28/N32	V(0°) H4	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N28/N32	V(0°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N28/N32	V(90°) H1	Uniforme	2.736	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N28/N32	V(90°) H2	Uniforme	2.736	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N28/N32	V(90°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N28/N32	V(180°) H1	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N28/N32	V(180°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N28/N32	V(180°) H2	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N28/N32	V(180°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N28/N32	V(180°) H3	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N28/N32	V(180°) H3	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N28/N32	V(180°) H4	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N28/N32	V(180°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N28/N32	V(270°) H1	Uniforme	2.736	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N28/N32	V(270°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N28/N32	V(270°) H2	Uniforme	2.736	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N28/N32	V(270°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N31/N32	Peso propio	Trapezoidal	0.690	0.538	0.000	1.600	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	Peso propio	Faja	0.414	-	1.600	5.966	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	Peso propio	Trapezoidal	0.538	0.690	5.966	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	Peso propio	Uniforme	0.865	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	V(0°) H1	Uniforme	2.518	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N31/N32	V(0°) H2	Uniforme	2.518	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N31/N32	V(0°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N31/N32	V(0°) H3	Uniforme	2.518	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N31/N32	V(0°) H4	Uniforme	2.518	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N31/N32	V(0°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N31/N32	V(90°) H1	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N31/N32	V(90°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N31/N32	V(90°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N31/N32	V(180°) H1	Faja	4.600	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N31/N32	V(180°) H1	Faja	2.191	-	1.211	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N31/N32	V(180°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N31/N32	V(180°) H2	Faja	4.600	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991
N31/N32	V(180°) H2	Faja	2.191	-	1.211	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N31/N32	V(180°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N31/N32	V(180°) H3	Faja	3.512	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991
N31/N32	V(180°) H3	Faja	1.647	-	1.211	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N31/N32	V(180°) H3	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N31/N32	V(180°) H4	Faja	3.512	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991
N31/N32	V(180°) H4	Faja	1.647	-	1.211	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N31/N32	V(180°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N31/N32	V(270°) H1	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N31/N32	V(270°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N31/N32	V(270°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N31/N32	V(270°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N33/N34	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	Peso propio	Faja	1.110	-	2.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	V(0°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H2	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H3	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H4	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(90°) H1	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(90°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(90°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H1	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(180°) H2	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H3	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H3	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(180°) H4	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(270°) H1	Uniforme	0.378	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(270°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(270°) H1	Uniforme	2.753	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(270°) H2	Uniforme	0.378	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(270°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(270°) H2	Uniforme	2.753	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N35/N36	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N37	Peso propio	Trapezoidal	0.690	0.538	0.000	1.600	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N37	Peso propio	Faja	0.414	-	1.600	5.966	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N37	Peso propio	Trapezoidal	0.538	0.690	5.966	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N37	Peso propio	Uniforme	0.865	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N34/N37	Peso propio	Uniforme	0.600	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N37	V(0°) H1	Faja	4.600	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991
N34/N37	V(0°) H1	Faja	2.191	-	1.211	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N34/N37	V(0°) H2	Faja	4.600	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991
N34/N37	V(0°) H2	Faja	2.191	-	1.211	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N34/N37	V(0°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N34/N37	V(0°) H3	Faja	3.512	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991
N34/N37	V(0°) H3	Faja	1.647	-	1.211	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N34/N37	V(0°) H4	Faja	3.512	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991
N34/N37	V(0°) H4	Faja	1.647	-	1.211	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N34/N37	V(0°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N34/N37	V(90°) H1	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N34/N37	V(90°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N34/N37	V(90°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N34/N37	V(180°) H1	Uniforme	2.518	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N34/N37	V(180°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N34/N37	V(180°) H2	Uniforme	2.518	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N34/N37	V(180°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N34/N37	V(180°) H3	Uniforme	2.518	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N34/N37	V(180°) H3	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N34/N37	V(180°) H4	Uniforme	2.518	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N34/N37	V(180°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N34/N37	V(270°) H1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N34/N37	V(270°) H1	Uniforme	2.056	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N34/N37	V(270°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N34/N37	V(270°) H2	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N34/N37	V(270°) H2	Uniforme	2.056	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N34/N37	V(270°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N36/N37	Peso propio	Trapezoidal	0.690	0.538	0.000	1.600	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N37	Peso propio	Faja	0.414	-	1.600	5.966	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N37	Peso propio	Trapezoidal	0.538	0.690	5.966	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N37	Peso propio	Uniforme	0.865	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N37	V(0°) H1	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N36/N37	V(0°) H2	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N36/N37	V(0°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N36/N37	V(0°) H3	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N36/N37	V(0°) H4	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N36/N37	V(0°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N36/N37	V(90°) H1	Uniforme	2.736	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N36/N37	V(90°) H2	Uniforme	2.736	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N36/N37	V(90°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N36/N37	V(180°) H1	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N36/N37	V(180°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N36/N37	V(180°) H2	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N36/N37	V(180°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N36/N37	V(180°) H3	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N36/N37	V(180°) H3	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N36/N37	V(180°) H4	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N36/N37	V(180°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N36/N37	V(270°) H1	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N36/N37	V(270°) H1	Uniforme	2.681	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N36/N37	V(270°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N36/N37	V(270°) H2	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N36/N37	V(270°) H2	Uniforme	2.681	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N36/N37	V(270°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N38/N39	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N39	Peso propio	Faja	20.000	-	0.000	3.250	Globales	0.000	-1.000	0.000
N38/N39	Peso propio	Faja	1.110	-	2.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N39	V(0°) H1	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N38/N39	V(0°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N38/N39	V(0°) H2	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N38/N39	V(0°) H3	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N38/N39	V(0°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N38/N39	V(0°) H4	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N38/N39	V(90°) H1	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N38/N39	V(90°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N38/N39	V(90°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N38/N39	V(180°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N38/N39	V(180°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N38/N39	V(180°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N38/N39	V(180°) H2	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N38/N39	V(180°) H3	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N38/N39	V(180°) H3	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N38/N39	V(180°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N38/N39	V(180°) H4	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N38/N39	V(270°) H1	Uniforme	0.378	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N38/N39	V(270°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N38/N39	V(270°) H1	Uniforme	2.753	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N38/N39	V(270°) H2	Uniforme	0.378	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N38/N39	V(270°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N38/N39	V(270°) H2	Uniforme	2.753	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N36/N40	Peso propio	Trapezoidal	0.690	0.538	0.000	1.600	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N40	Peso propio	Faja	0.414	-	1.600	5.966	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N40	Peso propio	Trapezoidal	0.538	0.690	5.966	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N40	Peso propio	Uniforme	0.865	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N40	Peso propio	Uniforme	0.600	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N40	V(0°) H1	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N36/N40	V(0°) H2	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N36/N40	V(0°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N36/N40	V(0°) H3	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N36/N40	V(0°) H4	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N36/N40	V(0°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N36/N40	V(90°) H1	Uniforme	2.736	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N36/N40	V(90°) H2	Uniforme	2.736	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N36/N40	V(90°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N36/N40	V(180°) H1	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N36/N40	V(180°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N36/N40	V(180°) H2	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N36/N40	V(180°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N36/N40	V(180°) H3	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N36/N40	V(180°) H3	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N36/N40	V(180°) H4	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N36/N40	V(180°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N36/N40	V(270°) H1	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N36/N40	V(270°) H1	Uniforme	2.681	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N36/N40	V(270°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N36/N40	V(270°) H2	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N36/N40	V(270°) H2	Uniforme	2.681	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N36/N40	V(270°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N39/N40	Peso propio	Trapezoidal	0.690	0.538	0.000	1.600	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N40	Peso propio	Faja	0.414	-	1.600	5.966	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N40	Peso propio	Trapezoidal	0.538	0.690	5.966	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N40	Peso propio	Uniforme	0.865	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N40	V(0°) H1	Uniforme	2.518	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N39/N40	V(0°) H2	Uniforme	2.518	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N39/N40	V(0°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N39/N40	V(0°) H3	Uniforme	2.518	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N39/N40	V(0°) H4	Uniforme	2.518	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N39/N40	V(0°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N39/N40	V(90°) H1	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N39/N40	V(90°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N39/N40	V(90°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N39/N40	V(180°) H1	Faja	4.600	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991
N39/N40	V(180°) H1	Faja	2.191	-	1.211	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N39/N40	V(180°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N39/N40	V(180°) H2	Faja	4.600	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991
N39/N40	V(180°) H2	Faja	2.191	-	1.211	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N39/N40	V(180°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N39/N40	V(180°) H3	Faja	3.512	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991
N39/N40	V(180°) H3	Faja	1.647	-	1.211	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N39/N40	V(180°) H3	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N39/N40	V(180°) H4	Faja	3.512	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991
N39/N40	V(180°) H4	Faja	1.647	-	1.211	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N39/N40	V(180°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N39/N40	V(270°) H1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N39/N40	V(270°) H1	Uniforme	2.056	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N39/N40	V(270°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N39/N40	V(270°) H2	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N39/N40	V(270°) H2	Uniforme	2.056	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N39/N40	V(270°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N41/N42	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N42	Peso propio	Faja	1.110	-	2.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N42	V(0°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N41/N42	V(0°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N41/N42	V(0°) H2	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N41/N42	V(0°) H3	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N41/N42	V(0°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N41/N42	V(0°) H4	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N41/N42	V(90°) H1	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N41/N42	V(90°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N41/N42	V(90°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N41/N42	V(180°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N41/N42	V(180°) H1	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N41/N42	V(180°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N41/N42	V(180°) H2	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N41/N42	V(180°) H3	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N41/N42	V(180°) H3	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N41/N42	V(180°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N41/N42	V(180°) H4	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N41/N42	V(270°) H1	Uniforme	2.971	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N41/N42	V(270°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N41/N42	V(270°) H1	Uniforme	0.483	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N41/N42	V(270°) H2	Uniforme	2.971	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N41/N42	V(270°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N41/N42	V(270°) H2	Uniforme	0.483	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N43/N44	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N45	Peso propio	Trapezoidal	0.690	0.538	0.000	1.600	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N45	Peso propio	Faja	0.414	-	1.600	5.966	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N45	Peso propio	Trapezoidal	0.538	0.690	5.966	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N45	Peso propio	Uniforme	0.865	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N45	Peso propio	Uniforme	0.600	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N45	V(0°) H1	Faja	1.127	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991
N42/N45	V(0°) H1	Faja	3.772	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991
N42/N45	V(0°) H1	Faja	2.191	-	1.211	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N42/N45	V(0°) H2	Faja	1.127	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991
N42/N45	V(0°) H2	Faja	3.772	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991
N42/N45	V(0°) H2	Faja	2.191	-	1.211	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N42/N45	V(0°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N42/N45	V(0°) H3	Faja	0.559	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991
N42/N45	V(0°) H3	Faja	2.879	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N42/N45	V(0°) H3	Faja	1.647	-	1.211	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N42/N45	V(0°) H4	Faja	0.559	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991
N42/N45	V(0°) H4	Faja	2.879	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991
N42/N45	V(0°) H4	Faja	1.647	-	1.211	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N42/N45	V(0°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N42/N45	V(90°) H1	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N42/N45	V(90°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N42/N45	V(90°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N42/N45	V(180°) H1	Uniforme	2.518	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N42/N45	V(180°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N42/N45	V(180°) H2	Uniforme	2.518	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N42/N45	V(180°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N42/N45	V(180°) H3	Uniforme	2.518	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N42/N45	V(180°) H3	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N42/N45	V(180°) H4	Uniforme	2.518	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N42/N45	V(180°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N42/N45	V(270°) H1	Faja	0.184	-	0.000	3.027	Globales	0.000	-0.132	0.991
N42/N45	V(270°) H1	Faja	0.157	-	3.027	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N42/N45	V(270°) H1	Uniforme	1.842	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N42/N45	V(270°) H1	Uniforme	0.671	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N42/N45	V(270°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N42/N45	V(270°) H2	Faja	0.184	-	0.000	3.027	Globales	0.000	-0.132	0.991
N42/N45	V(270°) H2	Faja	0.157	-	3.027	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N42/N45	V(270°) H2	Uniforme	1.842	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N42/N45	V(270°) H2	Uniforme	0.671	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N42/N45	V(270°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N44/N45	Peso propio	Trapezoidal	0.690	0.538	0.000	1.600	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N45	Peso propio	Faja	0.414	-	1.600	5.966	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N45	Peso propio	Trapezoidal	0.538	0.690	5.966	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N45	Peso propio	Uniforme	0.865	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N45	V(0°) H1	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N44/N45	V(0°) H2	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N44/N45	V(0°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N44/N45	V(0°) H3	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N44/N45	V(0°) H4	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N44/N45	V(0°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N44/N45	V(90°) H1	Uniforme	2.736	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N44/N45	V(90°) H2	Uniforme	2.736	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N44/N45	V(90°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N44/N45	V(180°) H1	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N44/N45	V(180°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N44/N45	V(180°) H2	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N44/N45	V(180°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N44/N45	V(180°) H3	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N44/N45	V(180°) H3	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N44/N45	V(180°) H4	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N44/N45	V(180°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N44/N45	V(270°) H1	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N44/N45	V(270°) H1	Uniforme	1.984	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N44/N45	V(270°) H1	Uniforme	0.875	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N44/N45	V(270°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N44/N45	V(270°) H2	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N44/N45	V(270°) H2	Uniforme	1.984	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N44/N45	V(270°) H2	Uniforme	0.875	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N44/N45	V(270°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N46/N47	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N47	Peso propio	Faja	20.000	-	0.000	1.625	Globales	0.000	-1.000	0.000
N46/N47	Peso propio	Faja	20.000	-	2.500	4.125	Globales	0.000	-1.000	0.000
N46/N47	Peso propio	Faja	1.110	-	2.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N47	V(0°) H1	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N46/N47	V(0°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N46/N47	V(0°) H2	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N46/N47	V(0°) H3	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N46/N47	V(0°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N46/N47	V(0°) H4	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N46/N47	V(90°) H1	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N46/N47	V(90°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N46/N47	V(90°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N46/N47	V(180°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N46/N47	V(180°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N46/N47	V(180°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N46/N47	V(180°) H2	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N46/N47	V(180°) H3	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N46/N47	V(180°) H3	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N46/N47	V(180°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N46/N47	V(180°) H4	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N46/N47	V(270°) H1	Uniforme	2.971	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N46/N47	V(270°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N46/N47	V(270°) H1	Uniforme	0.483	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N46/N47	V(270°) H2	Uniforme	2.971	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N46/N47	V(270°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N46/N47	V(270°) H2	Uniforme	0.483	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N44/N48	Peso propio	Trapezoidal	0.690	0.538	0.000	1.600	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N48	Peso propio	Faja	0.414	-	1.600	5.966	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N48	Peso propio	Trapezoidal	0.538	0.690	5.966	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N48	Peso propio	Uniforme	0.865	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N48	Peso propio	Uniforme	0.600	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N48	V(0°) H1	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N44/N48	V(0°) H2	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N44/N48	V(0°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N44/N48	V(0°) H3	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N44/N48	V(0°) H4	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N44/N48	V(0°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N44/N48	V(90°) H1	Uniforme	2.736	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N44/N48	V(90°) H2	Uniforme	2.736	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N44/N48	V(90°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N44/N48	V(180°) H1	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N44/N48	V(180°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N44/N48	V(180°) H2	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N44/N48	V(180°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N44/N48	V(180°) H3	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N44/N48	V(180°) H3	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N44/N48	V(180°) H4	Uniforme	4.197	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N44/N48	V(180°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N44/N48	V(270°) H1	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N44/N48	V(270°) H1	Uniforme	1.984	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N44/N48	V(270°) H1	Uniforme	0.875	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N44/N48	V(270°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N44/N48	V(270°) H2	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N44/N48	V(270°) H2	Uniforme	1.984	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N44/N48	V(270°) H2	Uniforme	0.875	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N44/N48	V(270°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N47/N48	Peso propio	Trapezoidal	0.690	0.538	0.000	1.600	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N48	Peso propio	Faja	0.414	-	1.600	5.966	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N48	Peso propio	Trapezoidal	0.538	0.690	5.966	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N48	Peso propio	Uniforme	0.865	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N48	V(0°) H1	Uniforme	2.518	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N47/N48	V(0°) H2	Uniforme	2.518	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N47/N48	V(0°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N47/N48	V(0°) H3	Uniforme	2.518	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N47/N48	V(0°) H4	Uniforme	2.518	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N47/N48	V(0°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N47/N48	V(90°) H1	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N47/N48	V(90°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N47/N48	V(90°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N47/N48	V(180°) H1	Faja	1.127	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991
N47/N48	V(180°) H1	Faja	3.772	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991
N47/N48	V(180°) H1	Faja	2.191	-	1.211	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N47/N48	V(180°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N47/N48	V(180°) H2	Faja	1.127	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991
N47/N48	V(180°) H2	Faja	3.772	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991
N47/N48	V(180°) H2	Faja	2.191	-	1.211	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N47/N48	V(180°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N47/N48	V(180°) H3	Faja	0.559	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991
N47/N48	V(180°) H3	Faja	2.879	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N47/N48	V(180°) H3	Faja	1.647	-	1.211	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N47/N48	V(180°) H3	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N47/N48	V(180°) H4	Faja	0.559	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991
N47/N48	V(180°) H4	Faja	2.879	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991
N47/N48	V(180°) H4	Faja	1.647	-	1.211	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N47/N48	V(180°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N47/N48	V(270°) H1	Faja	0.184	-	0.000	3.027	Globales	-0.000	0.132	0.991
N47/N48	V(270°) H1	Faja	0.157	-	3.027	7.566	Globales	-0.000	0.132	0.991
N47/N48	V(270°) H1	Uniforme	1.842	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N47/N48	V(270°) H1	Uniforme	0.671	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N47/N48	V(270°) H1	Uniforme	3.357	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N47/N48	V(270°) H2	Faja	0.184	-	0.000	3.027	Globales	-0.000	0.132	0.991
N47/N48	V(270°) H2	Faja	0.157	-	3.027	7.566	Globales	-0.000	0.132	0.991
N47/N48	V(270°) H2	Uniforme	1.842	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N47/N48	V(270°) H2	Uniforme	0.671	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N47/N48	V(270°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N49/N50	Peso propio	Uniforme	0.331	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N50	Peso propio	Uniforme	0.444	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N50	Peso propio	Faja	0.555	-	2.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N50	V(0°) H1	Uniforme	1.410	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N50	V(0°) H1	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N49/N50	V(0°) H1	Uniforme	0.215	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N50	V(0°) H2	Uniforme	0.215	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N50	V(0°) H2	Uniforme	1.410	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N50	V(0°) H2	Uniforme	0.839	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N49/N50	V(0°) H2	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N49/N50	V(0°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N49/N50	V(0°) H3	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N49/N50	V(0°) H3	Uniforme	1.410	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N50	V(0°) H3	Uniforme	0.215	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N50	V(0°) H4	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N49/N50	V(0°) H4	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N49/N50	V(0°) H4	Uniforme	1.410	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N50	V(0°) H4	Uniforme	0.839	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N49/N50	V(0°) H4	Uniforme	0.215	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N50	V(90°) H1	Uniforme	0.504	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N50	V(90°) H1	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N49/N50	V(90°) H2	Uniforme	0.504	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N50	V(90°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N49/N50	V(90°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N49/N50	V(90°) H2	Uniforme	0.839	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N49/N50	V(180°) H1	Uniforme	0.629	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N49/N50	V(180°) H1	Uniforme	0.839	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N50	V(180°) H1	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N49/N50	V(180°) H1	Uniforme	1.343	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N49/N50	V(180°) H2	Uniforme	0.839	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N49/N50	V(180°) H2	Uniforme	0.839	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N50	V(180°) H2	Uniforme	0.629	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N49/N50	V(180°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N49/N50	V(180°) H3	Uniforme	0.629	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N49/N50	V(180°) H3	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N49/N50	V(180°) H3	Uniforme	0.839	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N50	V(180°) H3	Uniforme	1.343	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N49/N50	V(180°) H4	Uniforme	0.839	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N50	V(180°) H4	Uniforme	0.839	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N49/N50	V(180°) H4	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N49/N50	V(180°) H4	Uniforme	0.629	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N49/N50	V(270°) H1	Uniforme	1.343	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N49/N50	V(270°) H1	Uniforme	1.343	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N49/N50	V(270°) H1	Uniforme	1.531	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N49/N50	V(270°) H1	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N49/N50	V(270°) H1	Uniforme	0.454	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N49/N50	V(270°) H2	Uniforme	0.839	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N49/N50	V(270°) H2	Uniforme	1.531	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N49/N50	V(270°) H2	Uniforme	0.454	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N49/N50	V(270°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N49/N50	V(270°) H2	Uniforme	1.343	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N51/N52	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N52	Peso propio	Uniforme	0.888	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N52	V(0°) H1	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N52	V(0°) H1	Uniforme	1.626	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N52	V(0°) H2	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N52	V(0°) H2	Uniforme	1.626	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N52	V(0°) H2	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N51/N52	V(0°) H3	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N52	V(0°) H3	Uniforme	1.626	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N52	V(0°) H4	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N52	V(0°) H4	Uniforme	1.626	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N52	V(0°) H4	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N51/N52	V(90°) H1	Uniforme	1.007	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N52	V(90°) H2	Uniforme	1.007	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N52	V(90°) H2	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N51/N52	V(180°) H1	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N52	V(180°) H1	Uniforme	1.626	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N52	V(180°) H1	Uniforme	2.686	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N51/N52	V(180°) H2	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N52	V(180°) H2	Uniforme	1.626	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N52	V(180°) H2	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N51/N52	V(180°) H3	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N52	V(180°) H3	Uniforme	1.626	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N51/N52	V(180°) H3	Uniforme	2.686	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N51/N52	V(180°) H4	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N52	V(180°) H4	Uniforme	1.626	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N52	V(180°) H4	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N51/N52	V(270°) H1	Uniforme	2.686	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N51/N52	V(270°) H1	Uniforme	2.686	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N51/N52	V(270°) H2	Uniforme	2.686	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N51/N52	V(270°) H2	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N58	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N58	Peso propio	Triangular Izq.	0.059	-	0.000	4.035	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N58	Peso propio	Uniforme	0.433	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N58	Peso propio	Uniforme	0.300	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N58	V(0°) H1	Trapezoidal	0.188	0.018	0.000	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N50/N58	V(0°) H1	Trapezoidal	0.018	0.066	0.000	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N50/N58	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.071	-	2.421	4.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N50/N58	V(0°) H1	Faja	0.368	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991
N50/N58	V(0°) H1	Faja	2.631	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991
N50/N58	V(0°) H1	Faja	1.096	-	1.211	4.035	Globales	0.000	-0.132	0.991
N50/N58	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.071	-	2.421	4.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N50/N58	V(0°) H2	Trapezoidal	0.018	0.066	0.000	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N50/N58	V(0°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N50/N58	V(0°) H2	Trapezoidal	0.188	0.018	0.000	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N50/N58	V(0°) H2	Faja	2.631	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991
N50/N58	V(0°) H2	Faja	0.368	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991
N50/N58	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N58	V(0°) H2	Faja	1.096	-	1.211	4.035	Globales	0.000	-0.132	0.991
N50/N58	V(0°) H3	Trapezoidal	0.188	0.018	0.000	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N50/N58	V(0°) H3	Trapezoidal	0.018	0.066	0.000	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N50/N58	V(0°) H3	Faja	0.823	-	1.211	4.035	Globales	0.000	-0.132	0.991
N50/N58	V(0°) H3	Faja	1.304	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991
N50/N58	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.071	-	2.421	4.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N50/N58	V(0°) H3	Faja	0.281	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991
N50/N58	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.071	-	2.421	4.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N50/N58	V(0°) H4	Faja	1.304	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991
N50/N58	V(0°) H4	Faja	0.281	-	0.000	1.211	Globales	0.000	-0.132	0.991
N50/N58	V(0°) H4	Faja	0.823	-	1.211	4.035	Globales	0.000	-0.132	0.991
N50/N58	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N58	V(0°) H4	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N50/N58	V(0°) H4	Trapezoidal	0.018	0.066	0.000	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N50/N58	V(0°) H4	Trapezoidal	0.188	0.018	0.000	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N50/N58	V(90°) H1	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N50/N58	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.067	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N50/N58	V(90°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N50/N58	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N58	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.067	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	0.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N50/N58	V(90°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N50/N58	V(180°) H1	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N50/N58	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.177	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	-0.000
N50/N58	V(180°) H1	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N50/N58	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N50/N58	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N58	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N50/N58	V(180°) H2	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N50/N58	V(180°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N50/N58	V(180°) H3	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N50/N58	V(180°) H3	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N50/N58	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N50/N58	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.177	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	-0.000
N50/N58	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N50/N58	V(180°) H4	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N50/N58	V(180°) H4	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N50/N58	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N58	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.177	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N58	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.177	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	-0.000
N50/N58	V(270°) H1	Faja	1.349	-	0.000	3.027	Globales	0.000	-0.132	0.991
N50/N58	V(270°) H1	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N50/N58	V(270°) H1	Uniforme	0.817	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N50/N58	V(270°) H1	Faja	1.152	-	3.027	4.035	Globales	0.000	-0.132	0.991
N50/N58	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.177	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N58	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N58	V(270°) H2	Faja	1.349	-	0.000	3.027	Globales	0.000	-0.132	0.991
N50/N58	V(270°) H2	Faja	1.152	-	3.027	4.035	Globales	0.000	-0.132	0.991
N50/N58	V(270°) H2	Uniforme	0.817	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N50/N58	V(270°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N58/N53	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N53	Peso propio	Triangular Izq.	0.103	-	0.000	3.531	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N53	Peso propio	Uniforme	0.433	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N53	Peso propio	Uniforme	0.300	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N53	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	0.000
N58/N53	V(0°) H1	Uniforme	1.096	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N58/N53	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N58/N53	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	0.000
N58/N53	V(0°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N58/N53	V(0°) H2	Uniforme	1.096	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N58/N53	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	0.000
N58/N53	V(0°) H3	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N58/N53	V(0°) H4	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N58/N53	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	0.000
N58/N53	V(0°) H4	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N58/N53	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	0.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N58/N53	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.116	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	0.000
N58/N53	V(90°) H1	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N58/N53	V(90°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N58/N53	V(90°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N58/N53	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N58/N53	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.116	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	0.000
N58/N53	V(180°) H1	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N58/N53	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	0.000
N58/N53	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	-0.000
N58/N53	V(180°) H1	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N58/N53	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N58/N53	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	0.000
N58/N53	V(180°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N58/N53	V(180°) H2	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N58/N53	V(180°) H3	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N58/N53	V(180°) H3	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N58/N53	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	0.000
N58/N53	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	-0.000
N58/N53	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	0.000
N58/N53	V(180°) H4	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N58/N53	V(180°) H4	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N58/N53	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N58/N53	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N58/N53	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	-0.000
N58/N53	V(270°) H1	Uniforme	1.152	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N58/N53	V(270°) H1	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N58/N53	V(270°) H1	Uniforme	0.817	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N58/N53	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N58/N53	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N58/N53	V(270°) H2	Uniforme	1.152	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N58/N53	V(270°) H2	Uniforme	0.817	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N58/N53	V(270°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N52/N60	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N60	Peso propio	Triangular Izq.	0.059	-	0.000	4.035	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N60	Peso propio	Uniforme	0.433	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N60	V(0°) H1	Faja	0.014	-	0.000	1.892	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N60	V(0°) H1	Faja	0.024	-	1.892	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N60	V(0°) H1	Faja	0.034	-	2.421	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N60	V(0°) H1	Faja	0.022	-	3.027	4.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N60	V(0°) H1	Trapezoidal	0.107	0.007	0.000	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N60	V(0°) H1	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N52/N60	V(0°) H2	Faja	0.014	-	0.000	1.892	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N60	V(0°) H2	Faja	0.024	-	1.892	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N60	V(0°) H2	Faja	0.022	-	3.027	4.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N60	V(0°) H2	Trapezoidal	0.107	0.007	0.000	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N52/N60	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N52/N60	V(0°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N52/N60	V(0°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N52/N60	V(0°) H2	Faja	0.034	-	2.421	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N60	V(0°) H3	Faja	0.014	-	0.000	1.892	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N60	V(0°) H3	Trapezoidal	0.107	0.007	0.000	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N60	V(0°) H3	Faja	0.022	-	3.027	4.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N60	V(0°) H3	Faja	0.034	-	2.421	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N60	V(0°) H3	Faja	0.024	-	1.892	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N60	V(0°) H3	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N52/N60	V(0°) H4	Trapezoidal	0.107	0.007	0.000	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N60	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N52/N60	V(0°) H4	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N52/N60	V(0°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N52/N60	V(0°) H4	Faja	0.022	-	3.027	4.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N60	V(0°) H4	Faja	0.014	-	0.000	1.892	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N60	V(0°) H4	Faja	0.024	-	1.892	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N60	V(0°) H4	Faja	0.034	-	2.421	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N60	V(90°) H1	Uniforme	1.368	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N52/N60	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.067	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N60	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.067	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N60	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N52/N60	V(90°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N52/N60	V(90°) H2	Uniforme	1.368	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N52/N60	V(180°) H1	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N52/N60	V(180°) H1	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N52/N60	V(180°) H1	Trapezoidal	0.111	0.028	0.000	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N60	V(180°) H1	Faja	0.014	-	3.027	4.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N60	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.177	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	-0.000
N52/N60	V(180°) H2	Trapezoidal	0.111	0.028	0.000	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N60	V(180°) H2	Faja	0.014	-	3.027	4.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N60	V(180°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N52/N60	V(180°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N52/N60	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N52/N60	V(180°) H3	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N52/N60	V(180°) H3	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N52/N60	V(180°) H3	Trapezoidal	0.111	0.028	0.000	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N60	V(180°) H3	Faja	0.014	-	3.027	4.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N60	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.177	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	-0.000
N52/N60	V(180°) H4	Trapezoidal	0.111	0.028	0.000	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N60	V(180°) H4	Faja	0.014	-	3.027	4.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N60	V(180°) H4	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N52/N60	V(180°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N52/N60	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N52/N60	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.177	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N52/N60	V(270°) H1	Uniforme	0.880	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N52/N60	V(270°) H1	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N52/N60	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.177	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	-0.000
N52/N60	V(270°) H1	Uniforme	1.152	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N52/N60	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N52/N60	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.177	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N60	V(270°) H2	Uniforme	1.152	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N52/N60	V(270°) H2	Uniforme	0.880	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N52/N60	V(270°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N60/N53	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N53	Peso propio	Triangular Izq.	0.103	-	0.000	3.531	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N53	Peso propio	Uniforme	0.433	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N53	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	0.000
N60/N53	V(0°) H1	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N60/N53	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N60/N53	V(0°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N60/N53	V(0°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N60/N53	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	0.000
N60/N53	V(0°) H3	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N60/N53	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	0.000
N60/N53	V(0°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N60/N53	V(0°) H4	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N60/N53	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	0.000
N60/N53	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N60/N53	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.116	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	0.000
N60/N53	V(90°) H1	Uniforme	1.368	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N60/N53	V(90°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N60/N53	V(90°) H2	Uniforme	1.368	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N60/N53	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.116	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	0.000
N60/N53	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N60/N53	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	-0.000
N60/N53	V(180°) H1	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N60/N53	V(180°) H1	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N60/N53	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	0.000
N60/N53	V(180°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N60/N53	V(180°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N60/N53	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N60/N53	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	0.000
N60/N53	V(180°) H3	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N60/N53	V(180°) H3	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N60/N53	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	0.000
N60/N53	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	-0.000
N60/N53	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	0.000
N60/N53	V(180°) H4	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N60/N53	V(180°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N60/N53	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N60/N53	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N60/N53	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	-0.000
N60/N53	V(270°) H1	Uniforme	1.152	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N60/N53	V(270°) H1	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N60/N53	V(270°) H1	Uniforme	0.880	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N60/N53	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N60/N53	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N60/N53	V(270°) H2	Uniforme	1.152	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N60/N53	V(270°) H2	Uniforme	0.880	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N60/N53	V(270°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N54/N55	Peso propio	Uniforme	0.331	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N55	Peso propio	Uniforme	0.444	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N55	Peso propio	Faja	0.555	-	2.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N55	V(0°) H1	Uniforme	0.629	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N54/N55	V(0°) H1	Uniforme	0.839	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N54/N55	V(0°) H2	Uniforme	0.839	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N54/N55	V(0°) H2	Uniforme	0.839	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N54/N55	V(0°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N54/N55	V(0°) H2	Uniforme	0.629	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N54/N55	V(0°) H3	Uniforme	0.839	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N54/N55	V(0°) H3	Uniforme	0.629	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N54/N55	V(0°) H4	Uniforme	0.839	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N54/N55	V(0°) H4	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N54/N55	V(0°) H4	Uniforme	0.629	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N54/N55	V(0°) H4	Uniforme	0.839	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N54/N55	V(90°) H1	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N54/N55	V(90°) H1	Uniforme	0.504	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N54/N55	V(90°) H2	Uniforme	0.839	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N54/N55	V(90°) H2	Uniforme	0.504	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N54/N55	V(90°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N54/N55	V(90°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N54/N55	V(180°) H1	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N54/N55	V(180°) H1	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N54/N55	V(180°) H1	Uniforme	1.343	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N54/N55	V(180°) H1	Uniforme	0.215	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N54/N55	V(180°) H1	Uniforme	1.410	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N54/N55	V(180°) H2	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N54/N55	V(180°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N54/N55	V(180°) H2	Uniforme	0.839	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N54/N55	V(180°) H2	Uniforme	0.215	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N54/N55	V(180°) H2	Uniforme	1.410	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N54/N55	V(180°) H3	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N54/N55	V(180°) H3	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N54/N55	V(180°) H3	Uniforme	1.410	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N54/N55	V(180°) H3	Uniforme	0.215	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N54/N55	V(180°) H3	Uniforme	1.343	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N54/N55	V(180°) H4	Uniforme	1.410	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N54/N55	V(180°) H4	Uniforme	0.215	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N54/N55	V(180°) H4	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N54/N55	V(180°) H4	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N54/N55	V(180°) H4	Uniforme	0.839	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N54/N55	V(270°) H1	Uniforme	1.343	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N54/N55	V(270°) H1	Uniforme	1.343	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N54/N55	V(270°) H1	Uniforme	1.531	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N54/N55	V(270°) H1	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N54/N55	V(270°) H1	Uniforme	0.454	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N54/N55	V(270°) H2	Uniforme	0.839	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N54/N55	V(270°) H2	Uniforme	1.531	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N54/N55	V(270°) H2	Uniforme	0.454	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N54/N55	V(270°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N54/N55	V(270°) H2	Uniforme	1.343	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N62	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N62	Peso propio	Triangular Izq.	0.059	-	0.000	4.035	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N62	Peso propio	Uniforme	0.433	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N62	Peso propio	Uniforme	0.300	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N62	V(0°) H1	Trapezoidal	0.111	0.028	0.000	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N62	V(0°) H1	Faja	0.014	-	3.027	4.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N62	V(0°) H1	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N52/N62	V(0°) H2	Faja	0.014	-	3.027	4.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N62	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N52/N62	V(0°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N52/N62	V(0°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N52/N62	V(0°) H2	Trapezoidal	0.111	0.028	0.000	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N62	V(0°) H3	Faja	0.014	-	3.027	4.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N62	V(0°) H3	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N52/N62	V(0°) H3	Trapezoidal	0.111	0.028	0.000	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N62	V(0°) H4	Faja	0.014	-	3.027	4.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N62	V(0°) H4	Trapezoidal	0.111	0.028	0.000	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N62	V(0°) H4	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N52/N62	V(0°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N52/N62	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N52/N62	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.067	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N62	V(90°) H1	Uniforme	1.368	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N52/N62	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N52/N62	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.067	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N62	V(90°) H2	Uniforme	1.368	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N52/N62	V(90°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N52/N62	V(180°) H1	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N52/N62	V(180°) H1	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N52/N62	V(180°) H1	Faja	0.014	-	0.000	1.892	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N62	V(180°) H1	Faja	0.024	-	1.892	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N62	V(180°) H1	Faja	0.034	-	2.421	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N62	V(180°) H1	Faja	0.022	-	3.027	4.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N62	V(180°) H1	Trapezoidal	0.107	0.007	0.000	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N62	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.177	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	-0.000
N52/N62	V(180°) H2	Faja	0.022	-	3.027	4.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N62	V(180°) H2	Faja	0.034	-	2.421	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N62	V(180°) H2	Faja	0.024	-	1.892	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N62	V(180°) H2	Faja	0.014	-	0.000	1.892	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N62	V(180°) H2	Trapezoidal	0.107	0.007	0.000	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N62	V(180°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N52/N62	V(180°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N52/N62	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N52/N62	V(180°) H3	Faja	0.014	-	0.000	1.892	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N62	V(180°) H3	Faja	0.024	-	1.892	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N62	V(180°) H3	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N52/N62	V(180°) H3	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N52/N62	V(180°) H3	Faja	0.034	-	2.421	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N62	V(180°) H3	Faja	0.022	-	3.027	4.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N62	V(180°) H3	Trapezoidal	0.107	0.007	0.000	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N62	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.177	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	-0.000
N52/N62	V(180°) H4	Faja	0.022	-	3.027	4.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N62	V(180°) H4	Faja	0.034	-	2.421	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N62	V(180°) H4	Faja	0.024	-	1.892	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N62	V(180°) H4	Faja	0.014	-	0.000	1.892	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N62	V(180°) H4	Trapezoidal	0.107	0.007	0.000	3.027	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N62	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N52/N62	V(180°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N52/N62	V(180°) H4	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N52/N62	V(270°) H1	Uniforme	1.152	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N52/N62	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.177	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	-0.000
N52/N62	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.177	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N62	V(270°) H1	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N52/N62	V(270°) H1	Uniforme	0.880	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N52/N62	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.177	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N62	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N52/N62	V(270°) H2	Uniforme	1.152	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N52/N62	V(270°) H2	Uniforme	0.880	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N52/N62	V(270°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N62/N56	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N56	Peso propio	Triangular Izq.	0.103	-	0.000	3.531	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N56	Peso propio	Uniforme	0.433	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N56	Peso propio	Uniforme	0.300	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N56	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	0.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N62/N56	V(0°) H1	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N62/N56	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N62/N56	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	0.000
N62/N56	V(0°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N62/N56	V(0°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N62/N56	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	0.000
N62/N56	V(0°) H3	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N62/N56	V(0°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N62/N56	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	0.000
N62/N56	V(0°) H4	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N62/N56	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N62/N56	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.116	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	0.000
N62/N56	V(90°) H1	Uniforme	1.368	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N62/N56	V(90°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N62/N56	V(90°) H2	Uniforme	1.368	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N62/N56	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N62/N56	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.116	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	0.000
N62/N56	V(180°) H1	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N62/N56	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	0.000
N62/N56	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	-0.000
N62/N56	V(180°) H1	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N62/N56	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N62/N56	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	0.000
N62/N56	V(180°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N62/N56	V(180°) H2	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N62/N56	V(180°) H3	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N62/N56	V(180°) H3	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N62/N56	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	0.000
N62/N56	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	-0.000
N62/N56	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	0.000
N62/N56	V(180°) H4	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N62/N56	V(180°) H4	Uniforme	2.098	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N62/N56	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N62/N56	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N62/N56	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	-0.000
N62/N56	V(270°) H1	Uniforme	1.152	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N62/N56	V(270°) H1	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N62/N56	V(270°) H1	Uniforme	0.880	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N62/N56	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N62/N56	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N62/N56	V(270°) H2	Uniforme	1.152	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N62/N56	V(270°) H2	Uniforme	0.880	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N62/N56	V(270°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N55/N64	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N64	Peso propio	Triangular Izq.	0.059	-	0.000	4.035	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N55/N64	Peso propio	Uniforme	0.433	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N64	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N55/N64	V(0°) H1	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N55/N64	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N55/N64	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N55/N64	V(0°) H2	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N55/N64	V(0°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N55/N64	V(0°) H3	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N55/N64	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N55/N64	V(0°) H4	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N55/N64	V(0°) H4	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N55/N64	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N55/N64	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N55/N64	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.067	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N55/N64	V(90°) H1	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N55/N64	V(90°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N55/N64	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N55/N64	V(90°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N55/N64	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.067	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N55/N64	V(180°) H1	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N55/N64	V(180°) H1	Faja	1.096	-	1.211	4.035	Globales	0.000	0.132	0.991
N55/N64	V(180°) H1	Faja	0.368	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991
N55/N64	V(180°) H1	Faja	2.631	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991
N55/N64	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.177	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	-0.000
N55/N64	V(180°) H1	Trapezoidal	0.188	0.018	0.000	2.421	Globales	1.000	0.000	-0.000
N55/N64	V(180°) H1	Trapezoidal	0.018	0.066	0.000	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N55/N64	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.071	-	2.421	4.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N55/N64	V(180°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N55/N64	V(180°) H2	Faja	1.096	-	1.211	4.035	Globales	0.000	0.132	0.991
N55/N64	V(180°) H2	Faja	0.368	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991
N55/N64	V(180°) H2	Faja	2.631	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991
N55/N64	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N55/N64	V(180°) H2	Trapezoidal	0.018	0.066	0.000	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N55/N64	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.071	-	2.421	4.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N55/N64	V(180°) H2	Trapezoidal	0.188	0.018	0.000	2.421	Globales	1.000	0.000	-0.000
N55/N64	V(180°) H3	Faja	0.823	-	1.211	4.035	Globales	0.000	0.132	0.991
N55/N64	V(180°) H3	Faja	0.281	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991
N55/N64	V(180°) H3	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N55/N64	V(180°) H3	Faja	1.304	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991
N55/N64	V(180°) H3	Trapezoidal	0.188	0.018	0.000	2.421	Globales	1.000	0.000	-0.000
N55/N64	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.177	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	-0.000
N55/N64	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.071	-	2.421	4.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N55/N64	V(180°) H3	Trapezoidal	0.018	0.066	0.000	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N55/N64	V(180°) H4	Trapezoidal	0.188	0.018	0.000	2.421	Globales	1.000	0.000	-0.000
N55/N64	V(180°) H4	Faja	0.823	-	1.211	4.035	Globales	0.000	0.132	0.991



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N55/N64	V(180°) H4	Faja	0.281	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991
N55/N64	V(180°) H4	Faja	1.304	-	0.000	1.211	Globales	-0.000	0.132	0.991
N55/N64	V(180°) H4	Trapezoidal	0.018	0.066	0.000	2.421	Globales	1.000	0.000	0.000
N55/N64	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N55/N64	V(180°) H4	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N55/N64	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.071	-	2.421	4.035	Globales	1.000	0.000	0.000
N55/N64	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.177	-	0.000	4.035	Globales	1.000	0.000	-0.000
N55/N64	V(270°) H1	Faja	1.152	-	3.027	4.035	Globales	-0.000	0.132	0.991
N55/N64	V(270°) H1	Faja	1.349	-	0.000	3.027	Globales	-0.000	0.132	0.991
N55/N64	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.177	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N55/N64	V(270°) H1	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N55/N64	V(270°) H1	Uniforme	0.817	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N55/N64	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.177	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N55/N64	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.111	-	0.000	4.035	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N55/N64	V(270°) H2	Faja	1.349	-	0.000	3.027	Globales	-0.000	0.132	0.991
N55/N64	V(270°) H2	Faja	1.152	-	3.027	4.035	Globales	-0.000	0.132	0.991
N55/N64	V(270°) H2	Uniforme	0.817	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N55/N64	V(270°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N64/N56	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N56	Peso propio	Triangular Izq.	0.103	-	0.000	3.531	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N56	Peso propio	Uniforme	0.433	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N56	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	0.000
N64/N56	V(0°) H1	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N64/N56	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N64/N56	V(0°) H2	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N64/N56	V(0°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N64/N56	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	0.000
N64/N56	V(0°) H3	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N64/N56	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	0.000
N64/N56	V(0°) H4	Uniforme	1.259	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N64/N56	V(0°) H4	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N64/N56	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	0.000
N64/N56	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N64/N56	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.116	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	0.000
N64/N56	V(90°) H1	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N64/N56	V(90°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N64/N56	V(90°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N64/N56	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.116	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	0.000
N64/N56	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N64/N56	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	-0.000
N64/N56	V(180°) H1	Uniforme	1.096	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N64/N56	V(180°) H1	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N64/N56	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	0.000
N64/N56	V(180°) H2	Uniforme	1.096	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N64/N56	V(180°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N64/N56	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N64/N56	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	0.000
N64/N56	V(180°) H3	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N64/N56	V(180°) H3	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N64/N56	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	0.000
N64/N56	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	-0.000
N64/N56	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	0.000
N64/N56	V(180°) H4	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N64/N56	V(180°) H4	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N64/N56	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N64/N56	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N64/N56	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	1.000	0.000	-0.000
N64/N56	V(270°) H1	Uniforme	1.152	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N64/N56	V(270°) H1	Uniforme	1.679	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N64/N56	V(270°) H1	Uniforme	0.817	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N64/N56	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N64/N56	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.194	-	0.000	3.531	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N64/N56	V(270°) H2	Uniforme	1.152	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N64/N56	V(270°) H2	Uniforme	0.817	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N64/N56	V(270°) H2	Uniforme	1.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N57/N58	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N58	Peso propio	Faja	1.221	-	0.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N58	Peso propio	Trapezoidal	1.221	0.777	5.000	5.533	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N58	V(0°) H1	Faja	0.604	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N58	V(0°) H1	Faja	0.503	-	5.000	5.078	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N58	V(0°) H1	Faja	0.138	-	5.078	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N58	V(0°) H1	Faja	3.210	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N58	V(0°) H1	Trapezoidal	3.285	2.923	5.000	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N58	V(0°) H1	Trapezoidal	2.887	2.350	5.320	5.533	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N58	V(0°) H2	Faja	0.604	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N58	V(0°) H2	Faja	0.503	-	5.000	5.078	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N58	V(0°) H2	Faja	0.138	-	5.078	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N58	V(0°) H2	Faja	3.210	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N58	V(0°) H2	Trapezoidal	3.285	2.923	5.000	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N58	V(0°) H2	Trapezoidal	2.887	2.350	5.320	5.533	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N58	V(0°) H2	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N57/N58	V(0°) H2	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N57/N58	V(0°) H3	Faja	0.604	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N58	V(0°) H3	Faja	0.503	-	5.000	5.078	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N58	V(0°) H3	Faja	0.138	-	5.078	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N58	V(0°) H3	Faja	3.210	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N58	V(0°) H3	Trapezoidal	3.285	2.923	5.000	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N58	V(0°) H3	Trapezoidal	2.887	2.350	5.320	5.533	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N58	V(0°) H4	Faja	0.604	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N58	V(0°) H4	Faja	0.503	-	5.000	5.078	Globales	1.000	0.000	0.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N57/N58	V(0°) H4	Faja	0.138	-	5.078	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N58	V(0°) H4	Faja	3.210	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N58	V(0°) H4	Trapezoidal	3.285	2.923	5.000	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N58	V(0°) H4	Trapezoidal	2.887	2.350	5.320	5.533	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N58	V(0°) H4	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N57/N58	V(0°) H4	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N57/N58	V(90°) H1	Faja	1.385	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N58	V(90°) H1	Trapezoidal	1.385	0.881	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N58	V(90°) H2	Faja	1.385	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N58	V(90°) H2	Trapezoidal	1.385	0.881	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N58	V(90°) H2	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N57/N58	V(90°) H2	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N57/N58	V(180°) H1	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N58	V(180°) H1	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N58	V(180°) H1	Faja	3.693	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N57/N58	V(180°) H1	Trapezoidal	3.693	2.350	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	-0.000
N57/N58	V(180°) H2	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N58	V(180°) H2	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N58	V(180°) H2	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N57/N58	V(180°) H2	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N57/N58	V(180°) H3	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N58	V(180°) H3	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N58	V(180°) H3	Faja	3.693	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N57/N58	V(180°) H3	Trapezoidal	3.693	2.350	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	-0.000
N57/N58	V(180°) H4	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N58	V(180°) H4	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N58	V(180°) H4	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N57/N58	V(180°) H4	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N57/N58	V(270°) H1	Faja	3.693	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N57/N58	V(270°) H1	Trapezoidal	3.693	2.350	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N57/N58	V(270°) H1	Faja	3.693	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N57/N58	V(270°) H1	Trapezoidal	3.693	2.350	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	-0.000
N57/N58	V(270°) H2	Faja	3.693	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N57/N58	V(270°) H2	Trapezoidal	3.693	2.350	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N57/N58	V(270°) H2	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N57/N58	V(270°) H2	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N59/N60	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N60	Peso propio	Faja	1.221	-	0.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N60	Peso propio	Trapezoidal	1.221	0.777	5.000	5.533	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N60	V(0°) H1	Faja	2.938	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N60	V(0°) H1	Faja	2.912	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N60	V(0°) H1	Faja	2.841	-	5.250	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N60	V(0°) H1	Faja	2.763	-	5.320	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N60	V(0°) H1	Faja	2.518	-	5.400	5.533	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N60	V(0°) H1	Faja	0.472	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N59/N60	V(0°) H1	Faja	0.291	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N60	V(0°) H1	Faja	0.042	-	5.250	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N60	V(0°) H2	Faja	2.938	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N60	V(0°) H2	Faja	2.912	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N60	V(0°) H2	Faja	2.841	-	5.250	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N60	V(0°) H2	Faja	2.763	-	5.320	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N60	V(0°) H2	Faja	2.518	-	5.400	5.533	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N60	V(0°) H2	Faja	0.472	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N60	V(0°) H2	Faja	0.291	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N60	V(0°) H2	Faja	0.042	-	5.250	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N60	V(0°) H2	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N59/N60	V(0°) H2	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N59/N60	V(0°) H3	Faja	2.938	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N60	V(0°) H3	Faja	2.912	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N60	V(0°) H3	Faja	2.841	-	5.250	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N60	V(0°) H3	Faja	2.763	-	5.320	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N60	V(0°) H3	Faja	2.518	-	5.400	5.533	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N60	V(0°) H3	Faja	0.472	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N60	V(0°) H3	Faja	0.291	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N60	V(0°) H3	Faja	0.042	-	5.250	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N60	V(0°) H4	Faja	2.938	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N60	V(0°) H4	Faja	2.912	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N60	V(0°) H4	Faja	2.841	-	5.250	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N60	V(0°) H4	Faja	2.763	-	5.320	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N60	V(0°) H4	Faja	2.518	-	5.400	5.533	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N60	V(0°) H4	Faja	0.472	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N60	V(0°) H4	Faja	0.291	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N60	V(0°) H4	Faja	0.042	-	5.250	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N60	V(0°) H4	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N59/N60	V(0°) H4	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N59/N60	V(90°) H1	Faja	1.385	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N60	V(90°) H1	Trapezoidal	1.385	0.881	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N60	V(90°) H2	Faja	1.385	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N60	V(90°) H2	Trapezoidal	1.385	0.881	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N60	V(90°) H2	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N59/N60	V(90°) H2	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N59/N60	V(180°) H1	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N60	V(180°) H1	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N60	V(180°) H1	Faja	3.693	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N59/N60	V(180°) H1	Trapezoidal	3.693	2.350	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	-0.000
N59/N60	V(180°) H2	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N60	V(180°) H2	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N60	V(180°) H2	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N59/N60	V(180°) H2	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N59/N60	V(180°) H3	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N59/N60	V(180°) H3	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N60	V(180°) H3	Faja	3.693	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N59/N60	V(180°) H3	Trapezoidal	3.693	2.350	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	-0.000
N59/N60	V(180°) H4	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N60	V(180°) H4	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N60	V(180°) H4	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N59/N60	V(180°) H4	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N59/N60	V(270°) H1	Faja	3.693	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N59/N60	V(270°) H1	Trapezoidal	3.693	2.350	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N59/N60	V(270°) H1	Faja	3.693	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N59/N60	V(270°) H1	Trapezoidal	3.693	2.350	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	-0.000
N59/N60	V(270°) H2	Faja	3.693	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N59/N60	V(270°) H2	Trapezoidal	3.693	2.350	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N59/N60	V(270°) H2	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N59/N60	V(270°) H2	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N61/N62	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N62	Peso propio	Faja	1.221	-	0.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N62	Peso propio	Trapezoidal	1.221	0.777	5.000	5.533	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N62	V(0°) H1	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N62	V(0°) H1	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N62	V(0°) H2	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N62	V(0°) H2	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N62	V(0°) H2	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N61/N62	V(0°) H2	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N61/N62	V(0°) H3	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N62	V(0°) H3	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N62	V(0°) H4	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N62	V(0°) H4	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N62	V(0°) H4	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N61/N62	V(0°) H4	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N61/N62	V(90°) H1	Faja	1.385	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N62	V(90°) H1	Trapezoidal	1.385	0.881	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N62	V(90°) H2	Faja	1.385	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N62	V(90°) H2	Trapezoidal	1.385	0.881	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N62	V(90°) H2	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N61/N62	V(90°) H2	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N61/N62	V(180°) H1	Faja	2.938	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N62	V(180°) H1	Faja	2.912	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N62	V(180°) H1	Faja	2.841	-	5.250	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N62	V(180°) H1	Faja	2.763	-	5.320	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N62	V(180°) H1	Faja	2.518	-	5.400	5.533	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N62	V(180°) H1	Faja	0.472	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N62	V(180°) H1	Faja	0.291	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N62	V(180°) H1	Faja	0.042	-	5.250	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N62	V(180°) H1	Faja	3.693	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N61/N62	V(180°) H1	Trapezoidal	3.693	2.350	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	-0.000
N61/N62	V(180°) H2	Faja	2.938	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N62	V(180°) H2	Faja	2.912	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N62	V(180°) H2	Faja	2.841	-	5.250	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N62	V(180°) H2	Faja	2.763	-	5.320	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N62	V(180°) H2	Faja	2.518	-	5.400	5.533	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N62	V(180°) H2	Faja	0.472	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N62	V(180°) H2	Faja	0.291	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N62	V(180°) H2	Faja	0.042	-	5.250	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N62	V(180°) H2	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N61/N62	V(180°) H2	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N61/N62	V(180°) H3	Faja	2.938	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N62	V(180°) H3	Faja	2.912	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N62	V(180°) H3	Faja	2.841	-	5.250	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N62	V(180°) H3	Faja	2.763	-	5.320	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N62	V(180°) H3	Faja	2.518	-	5.400	5.533	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N62	V(180°) H3	Faja	0.472	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N62	V(180°) H3	Faja	0.291	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N62	V(180°) H3	Faja	0.042	-	5.250	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N62	V(180°) H3	Faja	3.693	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N61/N62	V(180°) H3	Trapezoidal	3.693	2.350	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	-0.000
N61/N62	V(180°) H4	Faja	2.938	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N62	V(180°) H4	Faja	2.912	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N62	V(180°) H4	Faja	2.841	-	5.250	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N62	V(180°) H4	Faja	2.763	-	5.320	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N62	V(180°) H4	Faja	2.518	-	5.400	5.533	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N62	V(180°) H4	Faja	0.472	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N62	V(180°) H4	Faja	0.291	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N62	V(180°) H4	Faja	0.042	-	5.250	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N62	V(180°) H4	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N61/N62	V(180°) H4	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N61/N62	V(270°) H1	Faja	3.693	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N61/N62	V(270°) H1	Trapezoidal	3.693	2.350	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N61/N62	V(270°) H1	Faja	3.693	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N61/N62	V(270°) H1	Trapezoidal	3.693	2.350	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	-0.000
N61/N62	V(270°) H2	Faja	3.693	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N61/N62	V(270°) H2	Trapezoidal	3.693	2.350	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N61/N62	V(270°) H2	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N61/N62	V(270°) H2	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N63/N64	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N64	Peso propio	Faja	1.221	-	0.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N64	Peso propio	Trapezoidal	1.221	0.777	5.000	5.533	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N64	V(0°) H1	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N64	V(0°) H1	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N64	V(0°) H2	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N63/N64	V(0°) H2	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N64	V(0°) H2	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N63/N64	V(0°) H2	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N63/N64	V(0°) H3	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N64	V(0°) H3	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N64	V(0°) H4	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N64	V(0°) H4	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N64	V(0°) H4	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N63/N64	V(0°) H4	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N63/N64	V(90°) H1	Faja	1.385	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N64	V(90°) H1	Trapezoidal	1.385	0.881	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N64	V(90°) H2	Faja	1.385	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N64	V(90°) H2	Trapezoidal	1.385	0.881	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N64	V(90°) H2	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N63/N64	V(90°) H2	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N63/N64	V(180°) H1	Faja	0.604	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N63/N64	V(180°) H1	Faja	0.503	-	5.000	5.078	Globales	1.000	0.000	-0.000
N63/N64	V(180°) H1	Faja	0.138	-	5.078	5.320	Globales	1.000	0.000	-0.000
N63/N64	V(180°) H1	Faja	3.210	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N64	V(180°) H1	Trapezoidal	3.285	2.923	5.000	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N64	V(180°) H1	Trapezoidal	2.887	2.350	5.320	5.533	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N64	V(180°) H1	Faja	3.693	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N63/N64	V(180°) H1	Trapezoidal	3.693	2.350	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	-0.000
N63/N64	V(180°) H2	Faja	0.604	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N63/N64	V(180°) H2	Faja	0.503	-	5.000	5.078	Globales	1.000	0.000	-0.000
N63/N64	V(180°) H2	Faja	0.138	-	5.078	5.320	Globales	1.000	0.000	-0.000
N63/N64	V(180°) H2	Faja	3.210	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N64	V(180°) H2	Trapezoidal	3.285	2.923	5.000	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N64	V(180°) H2	Trapezoidal	2.887	2.350	5.320	5.533	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N64	V(180°) H2	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N63/N64	V(180°) H2	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N63/N64	V(180°) H3	Faja	0.604	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N63/N64	V(180°) H3	Faja	0.503	-	5.000	5.078	Globales	1.000	0.000	-0.000
N63/N64	V(180°) H3	Faja	0.138	-	5.078	5.320	Globales	1.000	0.000	-0.000
N63/N64	V(180°) H3	Faja	3.210	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N64	V(180°) H3	Trapezoidal	3.285	2.923	5.000	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N64	V(180°) H3	Trapezoidal	2.887	2.350	5.320	5.533	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N64	V(180°) H3	Faja	3.693	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N63/N64	V(180°) H3	Trapezoidal	3.693	2.350	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	-0.000
N63/N64	V(180°) H4	Faja	0.604	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N63/N64	V(180°) H4	Faja	0.503	-	5.000	5.078	Globales	1.000	0.000	-0.000
N63/N64	V(180°) H4	Faja	0.138	-	5.078	5.320	Globales	1.000	0.000	-0.000
N63/N64	V(180°) H4	Faja	3.210	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N64	V(180°) H4	Trapezoidal	3.285	2.923	5.000	5.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N64	V(180°) H4	Trapezoidal	2.887	2.350	5.320	5.533	Globales	1.000	0.000	0.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N63/N64	V(180°) H4	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N63/N64	V(180°) H4	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N63/N64	V(270°) H1	Faja	3.693	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N63/N64	V(270°) H1	Trapezoidal	3.693	2.350	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N63/N64	V(270°) H1	Faja	3.693	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N63/N64	V(270°) H1	Trapezoidal	3.693	2.350	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	-0.000
N63/N64	V(270°) H2	Faja	3.693	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N63/N64	V(270°) H2	Trapezoidal	3.693	2.350	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N63/N64	V(270°) H2	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N63/N64	V(270°) H2	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N50	Peso propio	Uniforme	0.163	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N42	Peso propio	Uniforme	0.163	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N34	Peso propio	Uniforme	0.163	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N26	Peso propio	Uniforme	0.163	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N18	Peso propio	Uniforme	0.163	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N10	Peso propio	Uniforme	0.163	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N15	Peso propio	Uniforme	0.163	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N23	Peso propio	Uniforme	0.163	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N31	Peso propio	Uniforme	0.163	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N39	Peso propio	Uniforme	0.163	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N47	Peso propio	Uniforme	0.163	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N55	Peso propio	Uniforme	0.163	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N52	Peso propio	Uniforme	0.163	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N44	Peso propio	Uniforme	0.163	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N36	Peso propio	Uniforme	0.163	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N28	Peso propio	Uniforme	0.163	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N20	Peso propio	Uniforme	0.163	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N66	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N66	Peso propio	Faja	1.221	-	0.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N66	Peso propio	Trapezoidal	1.221	0.777	5.000	5.533	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N66	V(0°) H1	Faja	0.604	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N65/N66	V(0°) H1	Faja	0.503	-	5.000	5.078	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N65/N66	V(0°) H1	Faja	0.138	-	5.078	5.320	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N65/N66	V(0°) H1	Faja	3.210	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N65/N66	V(0°) H1	Trapezoidal	3.285	2.923	5.000	5.320	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N65/N66	V(0°) H1	Trapezoidal	2.887	2.350	5.320	5.533	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N65/N66	V(0°) H2	Faja	0.604	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N65/N66	V(0°) H2	Faja	0.503	-	5.000	5.078	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N65/N66	V(0°) H2	Faja	0.138	-	5.078	5.320	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N65/N66	V(0°) H2	Faja	3.210	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N65/N66	V(0°) H2	Trapezoidal	3.285	2.923	5.000	5.320	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N65/N66	V(0°) H2	Trapezoidal	2.887	2.350	5.320	5.533	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N65/N66	V(0°) H2	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N65/N66	V(0°) H2	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	-0.000
N65/N66	V(0°) H3	Faja	0.604	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N65/N66	V(0°) H3	Faja	0.503	-	5.000	5.078	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N65/N66	V(0°) H3	Faja	0.138	-	5.078	5.320	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N65/N66	V(0°) H3	Faja	3.210	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N65/N66	V(0°) H3	Trapezoidal	3.285	2.923	5.000	5.320	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N65/N66	V(0°) H3	Trapezoidal	2.887	2.350	5.320	5.533	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N65/N66	V(0°) H4	Faja	0.604	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N65/N66	V(0°) H4	Faja	0.503	-	5.000	5.078	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N65/N66	V(0°) H4	Faja	0.138	-	5.078	5.320	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N65/N66	V(0°) H4	Faja	3.210	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N65/N66	V(0°) H4	Trapezoidal	3.285	2.923	5.000	5.320	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N65/N66	V(0°) H4	Trapezoidal	2.887	2.350	5.320	5.533	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N65/N66	V(0°) H4	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N65/N66	V(0°) H4	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	-0.000
N65/N66	V(90°) H1	Faja	3.693	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N66	V(90°) H1	Trapezoidal	3.693	2.350	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N66	V(90°) H2	Faja	3.693	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N66	V(90°) H2	Trapezoidal	3.693	2.350	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N66	V(90°) H2	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N65/N66	V(90°) H2	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	-0.000
N65/N66	V(180°) H1	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N65/N66	V(180°) H1	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N65/N66	V(180°) H1	Faja	3.693	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N65/N66	V(180°) H1	Trapezoidal	3.693	2.350	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N65/N66	V(180°) H2	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N65/N66	V(180°) H2	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N65/N66	V(180°) H2	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N65/N66	V(180°) H2	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	-0.000
N65/N66	V(180°) H3	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N65/N66	V(180°) H3	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N65/N66	V(180°) H3	Faja	3.693	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N65/N66	V(180°) H3	Trapezoidal	3.693	2.350	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N65/N66	V(180°) H4	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N65/N66	V(180°) H4	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N65/N66	V(180°) H4	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N65/N66	V(180°) H4	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	-0.000
N65/N66	V(270°) H1	Faja	1.385	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N65/N66	V(270°) H1	Trapezoidal	1.385	0.881	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N65/N66	V(270°) H1	Faja	3.693	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N65/N66	V(270°) H1	Trapezoidal	3.693	2.350	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N65/N66	V(270°) H2	Faja	1.385	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N65/N66	V(270°) H2	Trapezoidal	1.385	0.881	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N65/N66	V(270°) H2	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N65/N66	V(270°) H2	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	-0.000
N67/N68	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N68	Peso propio	Faja	1.221	-	0.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N67/N68	Peso propio	Trapezoidal	1.221	0.777	5.000	5.533	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N68	V(0°) H1	Faja	2.938	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(0°) H1	Faja	2.912	-	5.000	5.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(0°) H1	Faja	2.841	-	5.250	5.320	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(0°) H1	Faja	2.763	-	5.320	5.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(0°) H1	Faja	2.518	-	5.400	5.533	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(0°) H1	Faja	0.472	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(0°) H1	Faja	0.291	-	5.000	5.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(0°) H1	Faja	0.042	-	5.250	5.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(0°) H2	Faja	2.938	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(0°) H2	Faja	2.912	-	5.000	5.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(0°) H2	Faja	2.841	-	5.250	5.320	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(0°) H2	Faja	2.763	-	5.320	5.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(0°) H2	Faja	2.518	-	5.400	5.533	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(0°) H2	Faja	0.472	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(0°) H2	Faja	0.291	-	5.000	5.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(0°) H2	Faja	0.042	-	5.250	5.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(0°) H2	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N67/N68	V(0°) H2	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	-0.000
N67/N68	V(0°) H3	Faja	2.938	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(0°) H3	Faja	2.912	-	5.000	5.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(0°) H3	Faja	2.841	-	5.250	5.320	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(0°) H3	Faja	2.763	-	5.320	5.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(0°) H3	Faja	2.518	-	5.400	5.533	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(0°) H3	Faja	0.472	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(0°) H3	Faja	0.291	-	5.000	5.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(0°) H3	Faja	0.042	-	5.250	5.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(0°) H4	Faja	2.938	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(0°) H4	Faja	2.912	-	5.000	5.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(0°) H4	Faja	2.841	-	5.250	5.320	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(0°) H4	Faja	2.763	-	5.320	5.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(0°) H4	Faja	2.518	-	5.400	5.533	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(0°) H4	Faja	0.472	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(0°) H4	Faja	0.291	-	5.000	5.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(0°) H4	Faja	0.042	-	5.250	5.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(0°) H4	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N67/N68	V(0°) H4	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	-0.000
N67/N68	V(90°) H1	Faja	3.693	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N68	V(90°) H1	Trapezoidal	3.693	2.350	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N68	V(90°) H2	Faja	3.693	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N68	V(90°) H2	Trapezoidal	3.693	2.350	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N68	V(90°) H2	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N67/N68	V(90°) H2	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	-0.000
N67/N68	V(180°) H1	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(180°) H1	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	-0.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N67/N68	V(180°) H1	Faja	3.693	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N67/N68	V(180°) H1	Trapezoidal	3.693	2.350	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N67/N68	V(180°) H2	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(180°) H2	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(180°) H2	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N67/N68	V(180°) H2	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	-0.000
N67/N68	V(180°) H3	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(180°) H3	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(180°) H3	Faja	3.693	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N67/N68	V(180°) H3	Trapezoidal	3.693	2.350	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N67/N68	V(180°) H4	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(180°) H4	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(180°) H4	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N67/N68	V(180°) H4	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	-0.000
N67/N68	V(270°) H1	Faja	1.385	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(270°) H1	Trapezoidal	1.385	0.881	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(270°) H1	Faja	3.693	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N67/N68	V(270°) H1	Trapezoidal	3.693	2.350	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N67/N68	V(270°) H2	Faja	1.385	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(270°) H2	Trapezoidal	1.385	0.881	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N68	V(270°) H2	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N67/N68	V(270°) H2	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	-0.000
N69/N70	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N70	Peso propio	Faja	1.221	-	0.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N70	Peso propio	Trapezoidal	1.221	0.777	5.000	5.533	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N70	V(0°) H1	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(0°) H1	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(0°) H2	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(0°) H2	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(0°) H2	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N69/N70	V(0°) H2	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	-0.000
N69/N70	V(0°) H3	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(0°) H3	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(0°) H4	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(0°) H4	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(0°) H4	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N69/N70	V(0°) H4	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	-0.000
N69/N70	V(90°) H1	Faja	3.693	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N69/N70	V(90°) H1	Trapezoidal	3.693	2.350	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	0.000
N69/N70	V(90°) H2	Faja	3.693	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N69/N70	V(90°) H2	Trapezoidal	3.693	2.350	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	0.000
N69/N70	V(90°) H2	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N69/N70	V(90°) H2	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	-0.000
N69/N70	V(180°) H1	Faja	2.938	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(180°) H1	Faja	2.912	-	5.000	5.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N69/N70	V(180°) H1	Faja	2.841	-	5.250	5.320	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(180°) H1	Faja	2.763	-	5.320	5.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(180°) H1	Faja	2.518	-	5.400	5.533	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(180°) H1	Faja	0.472	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(180°) H1	Faja	0.291	-	5.000	5.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(180°) H1	Faja	0.042	-	5.250	5.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(180°) H1	Faja	3.693	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N69/N70	V(180°) H1	Trapezoidal	3.693	2.350	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N69/N70	V(180°) H2	Faja	2.938	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(180°) H2	Faja	2.912	-	5.000	5.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(180°) H2	Faja	2.841	-	5.250	5.320	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(180°) H2	Faja	2.763	-	5.320	5.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(180°) H2	Faja	2.518	-	5.400	5.533	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(180°) H2	Faja	0.472	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(180°) H2	Faja	0.291	-	5.000	5.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(180°) H2	Faja	0.042	-	5.250	5.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(180°) H2	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N69/N70	V(180°) H2	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	-0.000
N69/N70	V(180°) H3	Faja	2.938	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(180°) H3	Faja	2.912	-	5.000	5.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(180°) H3	Faja	2.841	-	5.250	5.320	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(180°) H3	Faja	2.763	-	5.320	5.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(180°) H3	Faja	2.518	-	5.400	5.533	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(180°) H3	Faja	0.472	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(180°) H3	Faja	0.291	-	5.000	5.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(180°) H3	Faja	0.042	-	5.250	5.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(180°) H3	Faja	3.693	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N69/N70	V(180°) H3	Trapezoidal	3.693	2.350	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N69/N70	V(180°) H4	Faja	2.938	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(180°) H4	Faja	2.912	-	5.000	5.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(180°) H4	Faja	2.841	-	5.250	5.320	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(180°) H4	Faja	2.763	-	5.320	5.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(180°) H4	Faja	2.518	-	5.400	5.533	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(180°) H4	Faja	0.472	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(180°) H4	Faja	0.291	-	5.000	5.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(180°) H4	Faja	0.042	-	5.250	5.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(180°) H4	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N69/N70	V(180°) H4	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	-0.000
N69/N70	V(270°) H1	Faja	1.385	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(270°) H1	Trapezoidal	1.385	0.881	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(270°) H1	Faja	3.693	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N69/N70	V(270°) H1	Trapezoidal	3.693	2.350	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N69/N70	V(270°) H2	Faja	1.385	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(270°) H2	Trapezoidal	1.385	0.881	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N70	V(270°) H2	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N69/N70	V(270°) H2	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	-0.000
N71/N72	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N72	Peso propio	Faja	1.221	-	0.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N72	Peso propio	Trapezoidal	1.221	0.777	5.000	5.533	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N72	V(0°) H1	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N71/N72	V(0°) H1	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N71/N72	V(0°) H2	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N71/N72	V(0°) H2	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N71/N72	V(0°) H2	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N71/N72	V(0°) H2	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	-0.000
N71/N72	V(0°) H3	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N71/N72	V(0°) H3	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N71/N72	V(0°) H4	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N71/N72	V(0°) H4	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N71/N72	V(0°) H4	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N71/N72	V(0°) H4	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	-0.000
N71/N72	V(90°) H1	Faja	3.693	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N72	V(90°) H1	Trapezoidal	3.693	2.350	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N72	V(90°) H2	Faja	3.693	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N72	V(90°) H2	Trapezoidal	3.693	2.350	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N72	V(90°) H2	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N71/N72	V(90°) H2	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	-0.000
N71/N72	V(180°) H1	Faja	0.604	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N71/N72	V(180°) H1	Faja	0.503	-	5.000	5.078	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N71/N72	V(180°) H1	Faja	0.138	-	5.078	5.320	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N71/N72	V(180°) H1	Faja	3.210	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N71/N72	V(180°) H1	Trapezoidal	3.285	2.923	5.000	5.320	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N71/N72	V(180°) H1	Trapezoidal	2.887	2.350	5.320	5.533	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N71/N72	V(180°) H1	Faja	3.693	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N71/N72	V(180°) H1	Trapezoidal	3.693	2.350	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N71/N72	V(180°) H2	Faja	0.604	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N71/N72	V(180°) H2	Faja	0.503	-	5.000	5.078	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N71/N72	V(180°) H2	Faja	0.138	-	5.078	5.320	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N71/N72	V(180°) H2	Faja	3.210	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N71/N72	V(180°) H2	Trapezoidal	3.285	2.923	5.000	5.320	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N71/N72	V(180°) H2	Trapezoidal	2.887	2.350	5.320	5.533	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N71/N72	V(180°) H2	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N71/N72	V(180°) H2	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	-0.000
N71/N72	V(180°) H3	Faja	0.604	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N71/N72	V(180°) H3	Faja	0.503	-	5.000	5.078	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N71/N72	V(180°) H3	Faja	0.138	-	5.078	5.320	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N71/N72	V(180°) H3	Faja	3.210	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N71/N72	V(180°) H3	Trapezoidal	3.285	2.923	5.000	5.320	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N71/N72	V(180°) H3	Trapezoidal	2.887	2.350	5.320	5.533	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N71/N72	V(180°) H3	Faja	3.693	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N71/N72	V(180°) H3	Trapezoidal	3.693	2.350	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N71/N72	V(180°) H4	Faja	0.604	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N71/N72	V(180°) H4	Faja	0.503	-	5.000	5.078	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N71/N72	V(180°) H4	Faja	0.138	-	5.078	5.320	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N71/N72	V(180°) H4	Faja	3.210	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N71/N72	V(180°) H4	Trapezoidal	3.285	2.923	5.000	5.320	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N71/N72	V(180°) H4	Trapezoidal	2.887	2.350	5.320	5.533	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N71/N72	V(180°) H4	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N71/N72	V(180°) H4	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	-0.000
N71/N72	V(270°) H1	Faja	1.385	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N71/N72	V(270°) H1	Trapezoidal	1.385	0.881	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N71/N72	V(270°) H1	Faja	3.693	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N71/N72	V(270°) H1	Trapezoidal	3.693	2.350	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N71/N72	V(270°) H2	Faja	1.385	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N71/N72	V(270°) H2	Trapezoidal	1.385	0.881	5.000	5.533	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N71/N72	V(270°) H2	Faja	2.308	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N71/N72	V(270°) H2	Trapezoidal	2.308	1.469	5.000	5.533	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N12	Peso propio	Uniforme	0.163	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

5.2.3 RESULTADOS

Nudos

Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.
Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

Envolventes

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N2	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-3.947	-3.512	-0.037	-0.293	-0.927	-11.799
		Valor máximo de la envolvente	4.087	3.657	0.006	0.323	1.438	12.974
N3	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N4	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-7.132	-3.514	-0.021	-0.085	-1.815	-1.272
		Valor máximo de la envolvente	7.215	3.556	0.017	0.059	1.537	1.316
N5	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-96.782	-3.510	-0.649	-0.009	-74.222	-1.697
		Valor máximo de la envolvente	94.866	3.604	1.140	0.099	68.746	1.276
N6	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N7	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-4.064	-3.743	-0.035	-0.349	-0.954	-16.221



Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Tipo	Combinación	Desplazamientos en ejes globales					
		Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		Valor máximo de la envolvente	3.971	3.556	0.010	0.267	1.904	11.879
N8	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-118.969	-3.626	-0.650	-0.082	-89.778	-1.286
		Valor máximo de la envolvente	94.898	3.553	1.095	0.021	68.796	2.096
N9	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N10	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-3.899	-5.054	-0.053	-1.709	-0.857	-1.370
		Valor máximo de la envolvente	4.028	7.735	0.075	4.050	0.886	1.545
N11	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N12	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-7.015	-4.971	-0.090	-0.677	-1.369	-0.356
		Valor máximo de la envolvente	7.068	6.106	0.261	0.191	1.368	0.351
N13	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-7.689	-4.996	-8.517	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.685	6.930	23.873	-	-	-
N14	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N15	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-4.016	-10.387	-0.046	-3.466	-0.882	-1.343
		Valor máximo de la envolvente	3.911	6.211	0.089	1.271	0.861	2.005
N16	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-7.172	-7.723	-8.600	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	6.229	6.135	23.171	-	-	-
N17	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N18	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-3.859	-5.244	-0.053	-1.701	-0.761	-0.828
		Valor máximo de la envolvente	3.975	7.513	0.076	4.065	0.775	-0.132
N19	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N20	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-6.915	-5.167	-0.090	-0.659	-1.363	-0.215
		Valor máximo de la envolvente	6.938	5.907	0.262	0.204	1.368	-0.098
N21	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-6.519	-5.187	-8.501	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	8.427	6.720	23.771	-	-	-
N22	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N23	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-3.976	-10.524	-0.046	-3.404	-0.774	-0.839
		Valor máximo de la envolvente	3.858	6.017	0.089	1.322	0.762	-0.141
N24	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-8.440	-7.888	-8.629	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	6.506	5.939	22.964	-	-	-
N25	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N26	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-3.828	-10.982	-0.057	-0.741	-0.762	-0.460
		Valor máximo de la envolvente	3.932	1.786	0.072	5.006	0.775	-0.298
N27	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N28	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-6.832	-11.167	-0.087	0.140	-1.342	-0.185
		Valor máximo de la envolvente	6.825	-0.089	0.265	1.005	1.339	-0.185
N29	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-6.062	-11.032	-7.688	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	7.212	0.883	24.601	-	-	-
N30	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Tipo	Combinación	Desplazamientos en ejes globales					
		Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N31	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-3.946	-17.688	-0.046	-4.115	-0.777	-0.561
		Valor máximo de la envolvente	3.814	-1.133	0.089	0.591	0.761	-0.400
N32	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-7.513	-14.470	-4.595	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	5.761	-0.632	27.022	-	-	-
N33	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N34	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-3.870	-11.324	-0.057	-0.709	-0.761	-0.431
		Valor máximo de la envolvente	3.924	1.434	0.072	5.057	0.772	0.169
N35	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N36	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-6.945	-11.520	-0.087	0.170	-1.371	-0.134
		Valor máximo de la envolvente	6.797	-0.447	0.265	1.032	1.337	-0.017
N37	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-7.165	-11.378	-7.646	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	7.328	0.529	24.626	-	-	-
N38	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N39	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-3.991	-18.024	-0.045	-4.061	-0.779	-0.672
		Valor máximo de la envolvente	3.804	-1.483	0.090	0.664	0.754	0.025
N40	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-8.232	-14.813	-4.631	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	6.261	-0.985	26.962	-	-	-
N41	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N42	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-3.922	-13.874	-0.058	-0.252	-0.861	-1.062
		Valor máximo de la envolvente	3.924	-1.085	0.072	5.507	0.804	1.853
N43	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N44	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-7.074	-14.233	-0.086	0.468	-1.368	-0.210
		Valor máximo de la envolvente	6.786	-3.155	0.265	1.336	1.312	0.497
N45	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-6.819	-13.999	-7.115	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	6.783	-2.074	25.275	-	-	-
N46	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N47	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-4.044	-21.101	-0.045	-3.979	-0.892	-1.392
		Valor máximo de la envolvente	3.801	-4.502	0.090	0.757	0.772	1.956
N48	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-5.179	-17.701	-3.656	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	8.423	-3.843	28.115	-	-	-
N49	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N50	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-3.980	-3.838	-0.037	-0.350	-1.398	-12.409
		Valor máximo de la envolvente	3.933	3.332	0.022	0.325	0.967	12.365
N51	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N52	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-7.221	-3.839	-0.021	-0.079	-1.814	-0.969
		Valor máximo de la envolvente	6.790	3.231	0.023	0.065	1.813	1.619
N53	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-94.944	-3.835	-0.650	-0.013	-68.743	-1.381
		Valor máximo de la envolvente	96.704	3.279	1.139	0.096	74.225	1.592
N54	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
			Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N55	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-4.105	-4.069	-0.034	-0.347	-1.954	-11.189
		Valor máximo de la envolvente	3.808	3.229	0.025	0.327	0.905	16.911
N56	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-94.780	-3.951	-0.648	-0.085	-68.809	-2.216
		Valor máximo de la envolvente	119.088	3.227	1.119	0.017	89.765	1.166
N57	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N58	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-58.080	-3.843	-0.041	-0.180	-13.791	-12.139
		Valor máximo de la envolvente	57.134	3.320	0.024	0.340	13.540	11.114
N59	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N60	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-49.230	-3.851	-0.036	-0.184	-11.421	-13.490
		Valor máximo de la envolvente	46.534	3.251	0.035	0.128	10.701	15.247
N61	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N62	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-49.727	-3.857	-0.040	-0.111	-11.555	-18.233
		Valor máximo de la envolvente	57.916	3.229	0.033	0.275	13.427	13.312
N63	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N64	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-57.151	-4.073	-0.037	-0.249	-13.542	-11.349
		Valor máximo de la envolvente	71.941	3.235	0.028	0.198	17.063	14.577
N65	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N66	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-57.563	-3.517	-0.041	-0.187	-13.655	-11.218
		Valor máximo de la envolvente	57.651	3.645	0.016	0.333	13.676	12.035
N67	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N68	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-46.271	-3.527	-0.036	-0.137	-10.631	-15.339
		Valor máximo de la envolvente	49.493	3.576	0.035	0.121	11.492	13.397
N69	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N70	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-58.177	-3.532	-0.041	-0.118	-13.496	-13.413
		Valor máximo de la envolvente	49.467	3.554	0.033	0.268	11.485	18.133
N71	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N72	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-71.415	-3.747	-0.036	-0.186	-16.922	-14.699
		Valor máximo de la envolvente	57.676	3.561	0.025	0.191	13.683	11.226

Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).



Envolventes

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-10.417	-10.947	-1.786	-8.73	-12.04	-0.06
		Valor máximo de la envolvente	9.836	10.330	12.601	10.22	10.86	0.06
	Tensiones sobre el terreno (E.L.U.)	Valor mínimo de la envolvente	-10.417	-10.947	-1.786	-8.73	-12.04	-0.06
		Valor máximo de la envolvente	9.836	10.330	12.601	10.22	10.86	0.06
	Tensiones sobre el terreno (E.L.S.)	Valor mínimo de la envolvente	-6.920	-7.289	1.293	-5.83	-7.99	-0.04
		Valor máximo de la envolvente	6.565	6.890	9.145	6.79	7.25	0.04
N3	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-22.643	-2.016	-8.145	-5.14	-34.19	-0.02
		Valor máximo de la envolvente	19.915	2.027	14.474	5.14	31.63	0.02
	Tensiones sobre el terreno (E.L.U.)	Valor mínimo de la envolvente	-22.643	-2.016	-8.145	-5.14	-34.19	-0.02
		Valor máximo de la envolvente	19.915	2.027	14.474	5.14	31.63	0.02
	Tensiones sobre el terreno (E.L.S.)	Valor mínimo de la envolvente	-15.063	-1.343	-1.856	-3.43	-22.74	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	13.286	1.352	10.721	3.43	21.10	0.01
N6	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-10.403	-10.327	-2.551	-10.22	-11.99	-0.06
		Valor máximo de la envolvente	13.379	10.950	11.968	8.68	13.10	0.08
	Tensiones sobre el terreno (E.L.U.)	Valor mínimo de la envolvente	-10.403	-10.327	-2.551	-10.22	-11.99	-0.06
		Valor máximo de la envolvente	13.379	10.950	11.968	8.68	13.10	0.08
	Tensiones sobre el terreno (E.L.S.)	Valor mínimo de la envolvente	-6.906	-6.887	0.627	-6.79	-7.94	-0.04
		Valor máximo de la envolvente	8.928	7.291	8.677	5.79	8.75	0.05
N9	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-1.133	-30.082	-43.080	-16.23	-3.89	-0.02
		Valor máximo de la envolvente	1.180	11.222	26.947	50.14	3.87	0.02
	Tensiones sobre el terreno (E.L.U.)	Valor mínimo de la envolvente	-1.133	-30.082	-43.080	-16.23	-3.89	-0.02
		Valor máximo de la envolvente	1.180	11.222	26.947	50.14	3.87	0.02
	Tensiones sobre el terreno (E.L.S.)	Valor mínimo de la envolvente	-0.757	-17.906	-22.066	-12.03	-2.60	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	0.781	8.126	19.961	29.42	2.57	0.01
N11	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-2.199	-7.666	-141.893	-20.00	-7.22	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	2.164	7.771	41.835	21.10	7.14	0.01
	Tensiones sobre el terreno (E.L.U.)	Valor mínimo de la envolvente	-2.199	-7.666	-141.893	-20.00	-7.22	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	2.164	7.771	41.835	21.10	7.14	0.01
	Tensiones sobre el terreno (E.L.S.)	Valor mínimo de la envolvente	-1.465	-5.095	-84.266	-13.18	-4.81	0.00
		Valor máximo de la envolvente	1.443	5.185	30.989	14.12	4.76	0.00
N14	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-1.105	-11.313	-48.859	-70.40	-3.80	-0.03
		Valor máximo de la envolvente	1.203	33.742	23.742	17.88	3.96	0.02
	Tensiones sobre el terreno (E.L.U.)	Valor mínimo de la envolvente	-1.105	-11.313	-48.859	-70.40	-3.80	-0.03
		Valor máximo de la envolvente	1.203	33.742	23.742	17.88	3.96	0.02
	Tensiones sobre el terreno (E.L.S.)	Valor mínimo de la envolvente	-0.735	-8.193	-26.710	-42.52	-2.52	-0.02
		Valor máximo de la envolvente	0.802	20.324	17.587	13.24	2.64	0.01
N17	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-1.226	-29.844	-43.469	-19.23	-4.04	0.00
		Valor máximo de la envolvente	1.185	12.474	26.962	49.56	3.93	0.01
	Tensiones sobre el terreno (E.L.U.)	Valor mínimo de la envolvente	-1.226	-29.844	-43.469	-19.23	-4.04	0.00
		Valor máximo de la envolvente	1.185	12.474	26.962	49.56	3.93	0.01
	Tensiones sobre el terreno (E.L.S.)	Valor mínimo de la envolvente	-0.819	-17.703	-22.322	-14.06	-2.70	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.785	8.974	19.972	28.90	2.60	0.01
N19	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-2.119	-7.504	-142.027	-20.48	-7.02	0.00
		Valor máximo de la envolvente	2.114	8.014	41.835	20.49	7.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno (E.L.U.)	Valor mínimo de la envolvente	-2.119	-7.504	-142.027	-20.48	-7.02	0.00
		Valor máximo de la envolvente	2.114	8.014	41.835	20.49	7.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno (E.L.S.)	Valor mínimo de la envolvente	-1.413	-4.931	-84.355	-13.65	-4.68	0.00
		Valor máximo de la envolvente	1.409	5.364	30.989	13.66	4.67	0.00
N22	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-1.187	-12.214	-48.929	-70.44	-3.93	0.00
		Valor máximo de la envolvente	1.226	33.685	23.676	19.81	4.04	0.01
	Tensiones sobre el terreno (E.L.U.)	Valor mínimo de la envolvente	-1.187	-12.214	-48.929	-70.44	-3.93	0.00
		Valor máximo de la envolvente	1.226	33.685	23.676	19.81	4.04	0.01
	Tensiones sobre el terreno (E.L.S.)	Valor mínimo de la envolvente	-0.785	-8.781	-26.773	-42.68	-2.60	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.819	20.328	17.538	14.49	2.70	0.01



Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N25	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-1.200	-26.165	-42.275	-32.29	-3.98	0.00
		Valor máximo de la envolvente	1.165	13.873	28.526	38.12	3.88	0.01
	Tensiones sobre el terreno (E.L.U.)	Valor mínimo de la envolvente	-1.200	-26.165	-42.275	-32.29	-3.98	0.00
		Valor máximo de la envolvente	1.165	13.873	28.526	38.12	3.88	0.01
	Tensiones sobre el terreno (E.L.S.)	Valor mínimo de la envolvente	-0.801	-14.018	-21.140	-23.92	-2.65	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.772	10.277	21.131	17.44	2.57	0.00
N27	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-2.095	-3.138	-143.126	-37.81	-6.93	0.00
		Valor máximo de la envolvente	2.095	13.909	40.351	7.66	6.93	0.00
	Tensiones sobre el terreno (E.L.U.)	Valor mínimo de la envolvente	-2.095	-3.138	-143.126	-37.81	-6.93	0.00
		Valor máximo de la envolvente	2.095	13.909	40.351	7.66	6.93	0.00
	Tensiones sobre el terreno (E.L.S.)	Valor mínimo de la envolvente	-1.397	-0.564	-85.454	-26.49	-4.62	0.00
		Valor máximo de la envolvente	1.397	9.731	29.890	0.83	4.62	0.00
N30	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-1.161	49.696	-48.945	-145.33	-3.87	0.00
		Valor máximo de la envolvente	1.205	107.192	23.599	-45.89	3.99	0.01
	Tensiones sobre el terreno (E.L.U.)	Valor mínimo de la envolvente	-1.161	49.696	-48.945	-145.33	-3.87	0.00
		Valor máximo de la envolvente	1.205	107.192	23.599	-45.89	3.99	0.01
	Tensiones sobre el terreno (E.L.S.)	Valor mínimo de la envolvente	-0.768	49.696	-26.803	-101.47	-2.56	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.805	76.431	17.481	-45.89	2.67	0.01
N33	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-1.199	-25.914	-42.258	-35.70	-3.97	0.00
		Valor máximo de la envolvente	1.192	17.779	28.597	37.36	3.94	0.01
	Tensiones sobre el terreno (E.L.U.)	Valor mínimo de la envolvente	-1.199	-25.914	-42.258	-35.70	-3.97	0.00
		Valor máximo de la envolvente	1.192	17.779	28.597	37.36	3.94	0.01
	Tensiones sobre el terreno (E.L.S.)	Valor mínimo de la envolvente	-0.801	-13.772	-21.111	-26.26	-2.65	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.790	12.904	21.183	16.70	2.62	0.00
N35	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-2.082	-2.829	-143.126	-38.94	-6.89	0.00
		Valor máximo de la envolvente	2.119	14.326	40.351	6.81	7.03	0.00
	Tensiones sobre el terreno (E.L.U.)	Valor mínimo de la envolvente	-2.082	-2.829	-143.126	-38.94	-6.89	0.00
		Valor máximo de la envolvente	2.119	14.326	40.351	6.81	7.03	0.00
	Tensiones sobre el terreno (E.L.S.)	Valor mínimo de la envolvente	-1.387	-0.255	-85.454	-27.33	-4.59	0.00
		Valor máximo de la envolvente	1.412	10.040	29.890	-0.01	4.68	0.00
N38	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-1.164	46.341	-49.041	-146.22	-3.87	0.00
		Valor máximo de la envolvente	1.228	107.481	23.525	-44.16	4.05	0.01
	Tensiones sobre el terreno (E.L.U.)	Valor mínimo de la envolvente	-1.164	46.341	-49.041	-146.22	-3.87	0.00
		Valor máximo de la envolvente	1.228	107.481	23.525	-44.16	4.05	0.01
	Tensiones sobre el terreno (E.L.S.)	Valor mínimo de la envolvente	-0.771	47.539	-26.885	-102.14	-2.56	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.820	76.647	17.426	-44.98	2.71	0.01
N41	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-1.197	-24.428	-42.556	-40.02	-3.94	-0.03
		Valor máximo de la envolvente	1.179	18.855	29.281	32.52	3.88	0.02
	Tensiones sobre el terreno (E.L.U.)	Valor mínimo de la envolvente	-1.197	-24.428	-42.556	-40.02	-3.94	-0.03
		Valor máximo de la envolvente	1.179	18.855	29.281	32.52	3.88	0.02
	Tensiones sobre el terreno (E.L.S.)	Valor mínimo de la envolvente	-0.798	-12.252	-21.141	-29.65	-2.63	-0.02
		Valor máximo de la envolvente	0.786	13.780	21.690	11.80	2.58	0.01
N43	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-2.111	-0.679	-143.205	-47.11	-6.93	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	2.202	17.203	40.064	0.73	7.23	0.00
	Tensiones sobre el terreno (E.L.U.)	Valor mínimo de la envolvente	-2.111	-0.679	-143.205	-47.11	-6.93	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	2.202	17.203	40.064	0.73	7.23	0.00
	Tensiones sobre el terreno (E.L.S.)	Valor mínimo de la envolvente	-1.408	1.891	-85.578	-33.38	-4.62	0.00
		Valor máximo de la envolvente	1.468	12.172	29.677	-6.09	4.82	0.00
N46	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-1.179	42.560	-49.275	-146.87	-3.86	-0.03
		Valor máximo de la envolvente	1.203	101.114	23.181	-46.84	3.97	0.02
	Tensiones sobre el terreno (E.L.U.)	Valor mínimo de la envolvente	-1.179	42.560	-49.275	-146.87	-3.86	-0.03
		Valor máximo de la envolvente	1.203	101.114	23.181	-46.84	3.97	0.02
	Tensiones sobre el terreno (E.L.S.)	Valor mínimo de la envolvente	-0.780	43.401	-27.126	-102.60	-2.56	-0.02
		Valor máximo de la envolvente	0.804	71.918	17.171	-46.84	2.65	0.01
N49	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-9.839	-10.912	-5.949	-11.74	-9.64	-0.06



Envolventes de las reacciones en nudos									
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales						
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)	
	Tensiones sobre el terreno (E.L.U.)	Valor máximo de la envolvente	10.415	13.901	12.670	10.13	12.01	0.06	
		Valor mínimo de la envolvente	-9.839	-10.912	-5.949	-11.74	-9.64	-0.06	
	Tensiones sobre el terreno (E.L.S.)	Valor máximo de la envolvente	10.415	13.901	12.670	10.13	12.01	0.06	
		Valor mínimo de la envolvente	-6.567	-7.253	-1.465	-7.84	-6.44	-0.04	
	N51	Hormigón en cimentaciones	Valor máximo de la envolvente	6.918	9.274	9.196	6.70	7.96	0.04
			Valor mínimo de la envolvente	-19.245	-1.892	-11.030	-5.57	-20.02	-0.02
Tensiones sobre el terreno (E.L.U.)		Valor máximo de la envolvente	22.645	2.195	14.481	4.83	34.20	0.02	
		Valor mínimo de la envolvente	-19.245	-1.892	-11.030	-5.57	-20.02	-0.02	
Tensiones sobre el terreno (E.L.S.)		Valor máximo de la envolvente	22.645	2.195	14.481	4.83	34.20	0.02	
		Valor mínimo de la envolvente	-12.839	-1.218	-3.777	-3.75	-13.36	-0.02	
N54	Hormigón en cimentaciones	Valor máximo de la envolvente	15.065	1.476	10.727	3.11	22.75	0.01	
		Valor mínimo de la envolvente	-13.375	-13.805	-6.516	-10.32	-13.04	-0.08	
	Tensiones sobre el terreno (E.L.U.)	Valor máximo de la envolvente	10.406	10.989	11.904	11.50	12.03	0.06	
		Valor mínimo de la envolvente	-13.375	-13.805	-6.516	-10.32	-13.04	-0.08	
	Tensiones sobre el terreno (E.L.S.)	Valor máximo de la envolvente	10.406	10.989	11.904	11.50	12.03	0.06	
		Valor mínimo de la envolvente	-8.925	-9.200	-2.033	-6.88	-8.71	-0.05	
N57	Hormigón en cimentaciones	Valor máximo de la envolvente	6.909	7.327	8.629	7.66	7.98	0.04	
		Valor mínimo de la envolvente	-48.946	-1.495	-11.562	-4.50	-133.54	-0.14	
	Tensiones sobre el terreno (E.L.U.)	Valor máximo de la envolvente	49.182	1.594	23.279	4.18	134.81	0.16	
		Valor mínimo de la envolvente	-48.946	-1.495	-11.562	-4.50	-133.54	-0.14	
	Tensiones sobre el terreno (E.L.S.)	Valor máximo de la envolvente	49.182	1.594	23.279	4.18	134.81	0.16	
		Valor mínimo de la envolvente	-32.594	-0.924	-1.960	-3.05	-88.82	-0.10	
N59	Hormigón en cimentaciones	Valor máximo de la envolvente	32.799	1.085	17.244	2.61	89.93	0.11	
		Valor mínimo de la envolvente	-45.534	-1.409	-15.838	-5.02	-114.72	-0.20	
	Tensiones sobre el terreno (E.L.U.)	Valor máximo de la envolvente	46.426	1.876	21.185	3.97	119.62	0.17	
		Valor mínimo de la envolvente	-45.534	-1.409	-15.838	-5.02	-114.72	-0.20	
	Tensiones sobre el terreno (E.L.S.)	Valor máximo de la envolvente	46.426	1.876	21.185	3.97	119.62	0.17	
		Valor mínimo de la envolvente	-30.361	-0.941	-5.328	-3.35	-76.51	-0.13	
N61	Hormigón en cimentaciones	Valor máximo de la envolvente	30.934	1.246	15.693	2.62	79.65	0.12	
		Valor mínimo de la envolvente	-54.826	-1.532	-15.739	-4.58	-140.93	-0.17	
	Tensiones sobre el terreno (E.L.U.)	Valor máximo de la envolvente	46.549	1.633	22.953	4.19	120.30	0.24	
		Valor mínimo de la envolvente	-54.826	-1.532	-15.739	-4.58	-140.93	-0.17	
	Tensiones sobre el terreno (E.L.S.)	Valor máximo de la envolvente	46.549	1.633	22.953	4.19	120.30	0.24	
		Valor mínimo de la envolvente	-36.532	-0.961	-4.825	-3.10	-93.86	-0.12	
N63	Hormigón en cimentaciones	Valor máximo de la envolvente	31.038	1.107	17.002	2.66	80.23	0.16	
		Valor mínimo de la envolvente	-61.296	-1.371	-12.947	-5.22	-167.42	-0.19	
	Tensiones sobre el terreno (E.L.U.)	Valor máximo de la envolvente	48.947	1.933	21.409	3.86	133.52	0.15	
		Valor mínimo de la envolvente	-61.296	-1.371	-12.947	-5.22	-167.42	-0.19	
	Tensiones sobre el terreno (E.L.S.)	Valor máximo de la envolvente	48.947	1.933	21.409	3.86	133.52	0.15	
		Valor mínimo de la envolvente	-40.873	-0.919	-3.345	-3.46	-111.66	-0.13	
N65	Hormigón en cimentaciones	Valor máximo de la envolvente	32.603	1.271	15.859	2.58	88.85	0.10	
		Valor mínimo de la envolvente	-49.060	-1.586	-8.104	-4.15	-134.14	-0.16	
	Tensiones sobre el terreno (E.L.U.)	Valor máximo de la envolvente	49.036	1.472	23.294	4.44	134.04	0.15	
		Valor mínimo de la envolvente	-49.060	-1.586	-8.104	-4.15	-134.14	-0.16	
	Tensiones sobre el terreno (E.L.S.)	Valor máximo de la envolvente	49.036	1.472	23.294	4.44	134.04	0.15	
		Valor mínimo de la envolvente	-32.709	-1.015	0.349	-2.80	-89.44	-0.10	
N67	Hormigón en cimentaciones	Valor máximo de la envolvente	32.684	0.994	17.255	2.87	89.32	0.10	
		Valor mínimo de la envolvente	-46.483	-1.531	-15.878	-4.74	-119.93	-0.17	
	Tensiones sobre el terreno (E.L.U.)	Valor máximo de la envolvente	45.461	1.785	21.131	4.29	114.32	0.20	
		Valor mínimo de la envolvente	-46.483	-1.531	-15.878	-4.74	-119.93	-0.17	
	Tensiones sobre el terreno (E.L.S.)	Valor máximo de la envolvente	45.461	1.785	21.131	4.29	114.32	0.20	
		Valor mínimo de la envolvente	-30.989	-1.032	-5.368	-3.09	-79.96	-0.12	
N69	Hormigón en cimentaciones	Valor máximo de la envolvente	30.306	1.155	15.653	2.88	76.21	0.13	
		Valor mínimo de la envolvente	-46.476	-1.622	-15.693	-4.24	-119.89	-0.24	
		Valor máximo de la envolvente	54.881	1.510	23.015	4.45	141.24	0.17	



Envoltentes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
	Tensiones sobre el terreno (E.L.U.)	Valor mínimo de la envoltente	-46.476	-1.622	-15.693	-4.24	-119.89	-0.24
		Valor máximo de la envoltente	54.881	1.510	23.015	4.45	141.24	0.17
	Tensiones sobre el terreno (E.L.S.)	Valor mínimo de la envoltente	-30.983	-1.052	-4.779	-2.84	-79.93	-0.16
		Valor máximo de la envoltente	36.587	1.016	17.048	2.91	94.16	0.12
N71	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envoltente	-49.067	-1.494	-11.319	-4.96	-134.18	-0.15
		Valor máximo de la envoltente	61.155	1.842	21.403	4.21	166.65	0.19
	Tensiones sobre el terreno (E.L.U.)	Valor mínimo de la envoltente	-49.067	-1.494	-11.319	-4.96	-134.18	-0.15
		Valor máximo de la envoltente	61.155	1.842	21.403	4.21	166.65	0.19
	Tensiones sobre el terreno (E.L.S.)	Valor mínimo de la envoltente	-32.714	-1.010	-2.261	-3.20	-89.47	-0.10
		Valor máximo de la envoltente	40.762	1.180	15.854	2.84	111.05	0.13

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

Barras

Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axial (kN)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Envoltentes

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.250 m	1.750 m	2.500 m	3.250 m	3.750 m	4.500 m	5.000 m
N1/N2	Acero laminado	N _{mín}	-12.601	-12.077	-11.292	-10.769	-9.610	-8.263	-7.365	-6.018	-5.120
		N _{máx}	1.786	2.174	2.755	3.143	4.002	4.999	5.664	6.662	7.327
		Vy _{mín}	-10.330	-8.284	-5.216	-3.235	-0.639	-2.384	-4.430	-7.498	-9.544
		Vy _{máx}	10.947	8.902	5.833	3.787	0.718	2.978	5.024	8.093	10.139
		Vz _{mín}	-10.417	-8.780	-6.325	-4.688	-2.233	-0.830	-2.467	-4.922	-6.558
		Vz _{máx}	9.836	8.199	5.744	4.256	2.179	1.004	1.884	4.339	5.976
		Mt _{mín}	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06
		Mt _{máx}	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
		My _{mín}	-12.04	-7.24	-1.64	-2.61	-4.77	-5.08	-4.27	-2.06	-1.72
		My _{máx}	10.86	6.65	1.81	1.75	3.77	4.53	4.01	1.69	1.43
		Mz _{mín}	-8.73	-4.52	-0.89	-2.71	-4.38	-3.75	-2.06	-3.64	-8.20
		Mz _{máx}	10.22	5.26	1.05	3.14	4.36	3.29	1.78	2.44	6.70

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N3/N4	Acero laminado	N _{mín}	-14.474	-13.217	-11.960	-10.703	-9.446	-8.190	-6.933	-5.676	-4.419
		N _{máx}	8.145	9.076	10.007	10.938	11.869	12.800	13.731	14.662	15.593
		Vy _{mín}	-2.027	-2.027	-2.027	-2.027	-2.027	-2.027	-2.027	-2.027	-2.027
		Vy _{máx}	2.016	2.016	2.016	2.016	2.016	2.016	2.016	2.016	2.016
		Vz _{mín}	-22.643	-18.551	-14.459	-10.368	-6.276	-2.710	-5.514	-9.635	-13.756
		Vz _{máx}	19.915	16.453	12.990	9.528	6.066	3.970	4.600	6.033	10.125



Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
		Mt _{mín}	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
		Mt _{máx}	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
		My _{mín}	-34.19	-21.31	-11.00	-5.46	-8.47	-8.91	-6.78	-2.48	-3.92
		My _{máx}	31.63	20.26	11.06	9.48	7.61	5.34	4.69	2.22	5.34
		Mz _{mín}	-5.14	-3.88	-2.61	-1.35	-0.08	-1.16	-2.42	-3.68	-4.94
		Mz _{máx}	5.14	3.88	2.62	1.37	0.11	1.19	2.46	3.73	4.99

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.404 m	1.009 m	1.614 m	2.018 m	2.623 m	3.027 m	3.632 m	4.035 m
N2/N66	Acero laminado	N _{mín}	-9.849	-9.762	-9.633	-9.524	-9.461	-9.367	-9.305	-9.213	-9.151
		N _{máx}	11.806	11.870	11.966	12.080	12.165	12.291	12.375	12.500	12.583
		Vy _{mín}	-1.994	-1.828	-1.612	-1.435	-1.339	-1.228	-1.176	-1.130	-1.121
		Vy _{máx}	2.054	1.889	1.673	1.496	1.400	1.288	1.236	1.190	1.181
		Vz _{mín}	-3.444	-3.119	-2.637	-2.347	-2.016	-3.258	-4.570	-6.543	-7.861
		Vz _{máx}	6.357	5.186	3.427	1.803	1.181	2.130	2.759	3.697	4.318
		Mt _{mín}	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09
		Mt _{máx}	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
		My _{mín}	-6.70	-6.25	-5.09	-3.53	-2.67	-1.79	-1.74	-3.21	-4.82
		My _{máx}	8.20	6.02	3.55	2.00	1.79	2.97	4.55	7.92	10.82
		Mz _{mín}	-3.76	-2.99	-1.95	-1.03	-0.47	-0.50	-0.97	-1.69	-2.17
		Mz _{máx}	3.78	2.98	1.91	0.95	0.36	0.31	0.79	1.48	1.94

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.392 m	0.785 m	1.373 m	1.765 m	2.158 m	2.746 m	3.139 m	3.531 m
N66/N5	Acero laminado	N _{mín}	-8.476	-8.389	-8.303	-8.175	-8.090	-8.007	-7.883	-7.802	-7.721
		N _{máx}	14.662	14.726	14.790	14.885	14.947	15.009	15.101	15.161	15.221
		Vy _{mín}	-1.236	-0.956	-0.708	-0.399	-0.234	-0.102	-0.103	-0.134	-0.144
		Vy _{máx}	1.265	0.984	0.737	0.427	0.262	0.130	0.034	0.084	0.100
		Vz _{mín}	-5.412	-4.759	-4.112	-3.153	-2.520	-1.894	-0.966	-0.607	-1.672
		Vz _{máx}	10.198	8.953	7.703	5.821	4.560	3.295	2.472	2.671	3.317
		Mt _{mín}	-0.43	-0.43	-0.43	-0.43	-0.43	-0.43	-0.43	-0.43	-0.43
		Mt _{máx}	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39
		My _{mín}	-5.41	-3.41	-1.67	-2.47	-4.50	-6.03	-7.40	-7.69	-7.47
		My _{máx}	8.62	5.18	3.83	2.88	3.05	2.92	3.28	3.54	3.56
		Mz _{mín}	-1.96	-2.40	-2.74	-3.08	-3.21	-3.29	-3.32	-3.31	-3.28
		Mz _{máx}	1.75	2.18	2.50	2.83	2.95	3.01	3.03	3.01	2.97

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.404 m	1.009 m	1.614 m	2.018 m	2.623 m	3.027 m	3.632 m	4.035 m
N4/N68	Acero laminado	N _{mín}	-8.255	-8.190	-8.093	-8.002	-7.955	-7.885	-7.839	-7.770	-7.725
		N _{máx}	11.412	11.461	11.532	11.607	11.671	11.765	11.827	11.920	11.981
		Vy _{mín}	-5.767	-5.601	-5.385	-5.208	-5.112	-5.001	-4.948	-4.908	-4.894
		Vy _{máx}	4.766	4.600	4.384	4.207	4.111	4.000	3.947	3.901	3.893
		Vz _{mín}	-1.592	-1.104	-0.744	-1.177	-2.095	-3.892	-5.832	-8.747	-10.693
		Vz _{máx}	8.768	6.843	3.951	1.430	1.270	1.520	1.987	2.682	3.141
		Mt _{mín}	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05
		Mt _{máx}	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
		My _{mín}	-2.02	-1.84	-1.97	-1.79	-1.74	-1.10	-1.48	-2.82	-4.00



Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.404 m	1.009 m	1.614 m	2.018 m	2.623 m	3.027 m	3.632 m	4.035 m
		My _{máx}	6.25	3.10	1.07	0.24	0.01	0.73	2.30	6.11	10.03
		Mz _{mín}	-19.23	-16.93	-13.61	-10.40	-8.32	-5.26	-3.26	-0.30	-1.26
		Mz _{máx}	15.62	13.73	11.01	8.42	6.74	4.29	2.68	0.31	1.70

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.392 m	0.785 m	1.373 m	1.765 m	2.158 m	2.746 m	3.139 m	3.531 m
N68/N5	Acero laminado	N _{mín}	-8.886	-8.820	-8.755	-8.659	-8.595	-8.533	-8.441	-8.380	-8.321
		N _{máx}	14.708	14.757	14.805	14.877	14.924	14.970	15.038	15.083	15.127
		Vy _{mín}	-1.409	-1.128	-0.881	-0.571	-0.406	-0.274	-0.184	-0.154	-0.144
		Vy _{máx}	1.437	1.156	0.909	0.599	0.434	0.302	0.166	0.117	0.100
		Vz _{mín}	-4.450	-3.954	-3.465	-2.741	-2.267	-1.798	-1.106	-1.132	-2.427
		Vz _{máx}	14.761	12.905	11.045	8.247	6.375	4.500	1.678	0.111	-0.152
		Mt _{mín}	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40
		Mt _{máx}	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
		My _{mín}	-4.51	-2.86	-1.56	-2.06	-3.74	-5.85	-7.64	-7.93	-7.47
		My _{máx}	14.98	9.56	4.86	0.63	1.40	2.20	3.05	3.39	3.56
		Mz _{mín}	-1.04	-1.55	-1.95	-2.39	-2.59	-2.74	-2.87	-2.93	-2.97
		Mz _{máx}	1.45	1.95	2.34	2.76	2.95	3.09	3.20	3.25	3.28

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.250 m	1.750 m	2.500 m	3.250 m	3.750 m	4.500 m	5.000 m
N6/N7	Acero laminado	N _{mín}	-11.968	-11.445	-10.660	-10.137	-8.977	-7.630	-6.732	-5.385	-4.488
		N _{máx}	2.551	2.938	3.520	3.907	4.766	5.764	6.429	7.427	8.092
		Vy _{mín}	-10.950	-8.904	-5.835	-3.789	-0.721	-2.981	-5.027	-8.095	-10.141
		Vy _{máx}	10.327	8.281	5.212	3.166	0.596	2.380	4.426	7.495	9.541
		Vz _{mín}	-10.403	-8.766	-6.311	-4.674	-2.219	-1.121	-3.347	-6.685	-8.911
		Vz _{máx}	13.379	11.153	7.814	5.589	2.250	1.023	1.904	4.359	5.995
		Mt _{mín}	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08
		Mt _{máx}	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
		My _{mín}	-11.99	-7.20	-1.61	-3.50	-6.44	-6.87	-5.77	-2.08	-1.75
		My _{máx}	13.10	6.96	1.85	1.78	3.79	4.53	4.01	1.68	1.95
		Mz _{mín}	-10.22	-5.26	-1.05	-3.14	-4.35	-3.28	-1.28	-2.42	-6.68
		Mz _{máx}	8.68	4.02	0.89	2.72	4.39	3.76	2.07	3.66	8.21

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.605 m	1.009 m	1.614 m	2.018 m	2.623 m	3.027 m	3.632 m	4.035 m
N4/N70	Acero laminado	N _{mín}	-8.365	-8.236	-8.150	-8.022	-7.957	-7.863	-7.801	-7.708	-7.647
		N _{máx}	11.331	11.427	11.491	11.586	11.668	11.795	11.879	12.004	12.086
		Vy _{mín}	-4.773	-4.531	-4.391	-4.215	-4.119	-4.007	-3.955	-3.909	-3.900
		Vy _{máx}	5.908	5.657	5.514	5.334	5.236	5.116	5.055	5.006	4.987
		Vz _{mín}	-2.234	-1.261	-0.981	-1.350	-3.164	-5.891	-7.711	-10.446	-12.272
		Vz _{máx}	5.923	3.411	2.429	1.436	1.438	1.931	2.560	3.498	4.119
		Mt _{mín}	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07
		Mt _{máx}	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
		My _{mín}	-2.05	-1.51	-2.39	-2.40	-1.48	-0.83	-1.41	-3.17	-4.70
		My _{máx}	4.32	2.08	1.49	0.72	0.45	1.31	4.04	9.51	14.08
		Mz _{mín}	-15.66	-12.84	-11.04	-8.44	-6.76	-4.30	-2.70	-0.32	-1.66
		Mz _{máx}	19.75	16.26	14.00	10.72	8.59	5.46	3.41	0.36	1.26



Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.392 m	0.981 m	1.373 m	1.765 m	2.158 m	2.746 m	3.139 m	3.531 m
N70/N8	Acero laminado	N _{mín}	-9.009	-8.922	-8.793	-8.708	-8.623	-8.540	-8.416	-8.335	-8.254
		N _{máx}	14.617	14.682	14.777	14.841	14.903	14.965	15.056	15.117	15.177
		V _y _{mín}	-1.439	-1.158	-0.799	-0.601	-0.436	-0.304	-0.168	-0.118	-0.102
		V _y _{máx}	1.828	1.483	1.041	0.797	0.594	0.432	0.264	0.203	0.183
		V _z _{mín}	-5.342	-4.689	-3.721	-3.082	-2.450	-1.824	-0.896	-0.961	-2.661
		V _z _{máx}	13.340	11.601	8.985	7.235	5.480	3.721	1.074	0.383	0.320
		M _t _{mín}	-0.54	-0.54	-0.54	-0.54	-0.54	-0.54	-0.54	-0.54	-0.54
		M _t _{máx}	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
		M _y _{mín}	-5.16	-3.19	-1.50	-2.74	-5.15	-6.93	-8.34	-8.42	-7.79
		M _y _{máx}	11.50	6.61	1.77	0.83	1.70	2.54	3.34	3.57	3.56
		M _z _{mín}	-1.36	-2.00	-2.74	-3.10	-3.37	-3.57	-3.77	-3.86	-3.94
		M _z _{máx}	1.04	1.55	2.12	2.39	2.59	2.74	2.87	2.93	2.97

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.404 m	1.009 m	1.614 m	2.018 m	2.623 m	3.027 m	3.632 m	4.035 m
N7/N72	Acero laminado	N _{mín}	-9.746	-9.681	-9.584	-9.512	-9.465	-9.395	-9.349	-9.280	-9.235
		N _{máx}	11.883	11.931	12.002	12.097	12.160	12.254	12.317	12.409	12.470
		V _y _{mín}	-2.627	-2.406	-2.118	-1.881	-1.753	-1.607	-1.542	-1.486	-1.475
		V _y _{máx}	1.987	1.821	1.605	1.429	1.333	1.221	1.169	1.123	1.114
		V _z _{mín}	-2.808	-2.645	-2.406	-2.355	-2.326	-4.322	-5.655	-7.660	-8.999
		V _z _{máx}	7.744	5.538	3.598	1.792	1.007	1.714	2.181	2.875	3.334
		M _t _{mín}	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08
		M _t _{máx}	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
		M _y _{mín}	-6.68	-6.40	-5.40	-3.89	-3.00	-2.06	-1.81	-2.85	-4.11
		M _y _{máx}	8.21	5.81	3.13	1.51	1.03	1.87	2.70	5.60	8.96
		M _z _{mín}	-4.59	-3.57	-2.20	-1.00	-0.27	-0.33	-0.81	-1.50	-1.94
		M _z _{máx}	3.73	2.96	1.92	1.01	0.45	0.77	1.40	2.30	2.90

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.392 m	0.785 m	1.373 m	1.765 m	2.158 m	2.746 m	3.139 m	3.531 m
N72/N8	Acero laminado	N _{mín}	-8.360	-8.294	-8.229	-8.133	-8.069	-8.007	-7.915	-7.854	-7.794
		N _{máx}	14.747	14.796	14.845	14.916	14.963	15.009	15.077	15.122	15.167
		V _y _{mín}	-1.463	-1.117	-0.813	-0.432	-0.229	-0.080	-0.036	-0.085	-0.102
		V _y _{máx}	1.235	0.955	0.707	0.398	0.233	0.101	0.102	0.163	0.183
		V _z _{mín}	-4.519	-4.023	-3.534	-2.811	-2.336	-1.867	-1.175	-0.974	-2.132
		V _z _{máx}	11.873	10.607	9.337	7.424	6.143	4.857	2.934	2.400	2.864
		M _t _{mín}	-0.39	-0.39	-0.39	-0.39	-0.39	-0.39	-0.39	-0.39	-0.39
		M _t _{máx}	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51
		M _y _{mín}	-4.76	-3.08	-1.60	-1.70	-3.37	-4.55	-6.52	-7.41	-7.79
		M _y _{máx}	13.84	9.43	5.52	2.68	2.75	2.58	3.00	3.37	3.56
		M _z _{mín}	-1.76	-2.19	-2.51	-2.83	-2.95	-3.02	-3.03	-3.01	-2.97
		M _z _{máx}	2.65	3.16	3.53	3.89	4.02	4.08	4.06	4.01	3.94

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.250 m	1.750 m	2.500 m	3.250 m	3.750 m	4.500 m	5.000 m
N9/N10	Acero laminado	N _{mín}	-26.947	-26.541	-25.932	-25.526	-24.168	-22.435	-21.280	-19.547	-18.392
		N _{máx}	43.080	43.380	43.831	44.132	45.138	46.422	47.278	48.561	49.417
		V _y _{mín}	-1.180	-1.180	-1.180	-1.180	-1.180	-1.180	-1.180	-1.180	-1.180



Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.500 m	1.250 m	1.750 m	2.500 m	3.250 m	3.750 m	4.500 m	5.000 m	
		Vy _{máx}	1.133	1.133	1.133	1.133	1.133	1.133	1.133	1.133	1.133	1.133
		Vz _{mín}	-11.222	-10.206	-8.701	-8.701	-8.701	-8.701	-8.701	-8.701	-13.001	-17.093
		Vz _{máx}	30.082	27.564	23.787	21.269	22.293	27.487	31.421	37.559	41.651	
		Mt _{mín}	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
		Mt _{máx}	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
		My _{mín}	-16.23	-13.80	-10.00	-7.08	-9.36	-27.56	-42.00	-67.16	-86.09	
		My _{máx}	50.14	35.73	17.90	11.40	6.36	12.04	16.39	22.92	27.27	
		Mz _{mín}	-3.87	-3.28	-2.42	-1.88	-1.08	-0.29	-0.36	-1.21	-1.78	
		Mz _{máx}	3.89	3.32	2.48	1.93	1.12	0.30	0.55	1.44	2.03	

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m	
N11/N12	Acero laminado	N _{mín}	-41.835	-41.328	-40.820	-40.313	-39.805	-39.298	-38.790	-38.283	-37.775	
		N _{máx}	141.893	142.269	142.645	143.021	143.397	143.773	144.149	144.525	144.900	
		Vy _{mín}	-2.164	-2.164	-2.164	-2.164	-2.164	-2.164	-2.164	-2.164	-2.164	-2.164
		Vy _{máx}	2.199	2.199	2.199	2.199	2.199	2.199	2.199	2.199	2.199	2.199
		Vz _{mín}	-7.771	-7.771	-7.771	-7.771	-7.771	-7.771	-7.771	-7.771	-7.771	-7.771
		Vz _{máx}	7.666	7.666	7.666	7.666	7.666	7.666	7.666	7.666	7.666	7.666
		Mt _{mín}	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		Mt _{máx}	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My _{mín}	-20.00	-15.15	-10.31	-5.46	-0.98	-3.02	-7.81	-12.60	-17.39	
		My _{máx}	21.10	16.32	11.54	6.76	2.34	4.45	9.31	14.16	19.02	
		Mz _{mín}	-7.14	-5.78	-4.43	-3.08	-1.73	-0.38	-1.03	-2.40	-3.77	
		Mz _{máx}	7.22	5.85	4.47	3.10	1.73	0.35	0.99	2.33	3.68	

Envolventes de los esfuerzos en barras															
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra												
			0.000 m	0.900 m	1.599 m	1.601 m	1.964 m	2.692 m	3.783 m	4.875 m	5.603 m	5.965 m	5.967 m	6.666 m	7.566 m
N10/N13	Acero laminado	N _{mín}	-19.823	-19.390	-18.998	-18.467	-18.346	-18.101	-17.735	-17.369	-17.125	-17.003	-17.257	-17.177	-17.086
		N _{máx}	49.217	48.943	48.723	46.972	47.062	47.243	47.514	47.786	47.966	48.057	47.813	48.258	48.886
		Vy _{mín}	-0.110	-0.110	-0.110	-0.110	-0.110	-0.110	-0.110	-0.110	-0.110	-0.110	-0.110	-0.110	-0.110
		Vy _{máx}	0.094	0.094	0.094	0.094	0.094	0.094	0.094	0.094	0.094	0.094	0.094	0.094	0.094
		Vz _{mín}	-15.144	-12.682	-10.849	-11.499	-10.586	-8.755	-6.009	-3.263	-1.433	-0.520	-1.058	0.606	-3.839
		Vz _{máx}	41.870	36.032	31.498	34.271	31.749	26.692	19.105	11.519	6.462	5.591	6.740	5.955	9.047
		Mt _{mín}	-0.06	-0.05	-0.05	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		Mt _{máx}	0.05	0.04	0.04	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My _{mín}	-25.72	-13.18	-6.13	-6.52	-4.31	-11.58	-36.57	-53.29	-59.83	-61.72	-63.36	-66.47	-65.84
		My _{máx}	79.75	44.67	23.06	24.68	14.16	11.87	16.26	18.87	20.58	20.94	21.26	21.34	19.48
		Mz _{mín}	-0.92	-0.82	-0.75	-0.75	-0.71	-0.63	-0.51	-0.39	-0.31	-0.27	-0.27	-0.19	-0.09
		Mz _{máx}	0.77	0.69	0.62	0.62	0.59	0.52	0.42	0.31	0.24	0.21	0.21	0.14	0.07

Envolventes de los esfuerzos en barras															
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra												
			0.000 m	0.900 m	1.599 m	1.601 m	1.964 m	2.692 m	3.783 m	4.875 m	5.603 m	5.965 m	5.967 m	6.666 m	7.566 m
N12/N13	Acero laminado	N _{mín}	-19.995	-19.845	-19.741	-19.934	-19.851	-19.685	-19.436	-19.186	-19.020	-18.937	-18.676	-18.418	-18.079
		N _{máx}	50.954	50.458	50.061	47.653	47.714	47.837	48.022	48.206	48.329	48.391	47.901	48.342	48.984
		Vy _{mín}	-0.110	-0.110	-0.110	-0.110	-0.110	-0.110	-0.110	-0.110	-0.110	-0.110	-0.110	-0.110	-0.110
		Vy _{máx}	0.094	0.094	0.094	0.094	0.094	0.094	0.094	0.094	0.094	0.094	0.094	0.094	0.094
		Vz _{mín}	-14.624	-12.876	-11.599	-12.258	-11.637	-10.390	-8.521	-6.651	-5.405	-4.784	-5.350	-5.777	-6.850
		Vz _{máx}	66.707	58.089	51.396	54.240	50.589	43.267	32.282	21.298	13.976	10.324	13.093	6.402	-1.664
		Mt _{mín}	-0.02	-0.02	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.02	-0.02
		Mt _{máx}	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03



Envolventes de los esfuerzos en barras															
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra												
			0.000 m	0.900 m	1.599 m	1.601 m	1.964 m	2.692 m	3.783 m	4.875 m	5.603 m	5.965 m	5.967 m	6.666 m	7.566 m
		My _{mín}	-44.70	-32.31	-23.74	-24.09	-19.76	-11.74	-12.72	-38.23	-51.07	-55.48	-57.14	-63.96	-65.87
		My _{máx}	178.53	122.26	83.90	85.43	66.47	32.43	-1.05	6.86	11.25	13.10	13.45	16.74	19.58
		MZ _{mín}	-0.74	-0.64	-0.57	-0.57	-0.53	-0.45	-0.33	-0.21	-0.13	-0.09	-0.08	-0.05	-0.08
		MZ _{máx}	0.66	0.57	0.51	0.51	0.47	0.40	0.30	0.20	0.13	0.09	0.09	0.04	0.09

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.500 m	1.250 m	1.750 m	2.500 m	3.250 m	3.750 m	4.500 m	5.000 m	
N14/N15	Acero laminado	N _{mín}	-23.742	-23.336	-22.727	-22.321	-20.963	-19.230	-18.075	-16.342	-15.187	
		N _{máx}	48.859	49.160	49.611	49.912	50.918	52.201	53.057	54.341	55.197	
		Vy _{mín}	-1.203	-1.203	-1.203	-1.203	-1.203	-1.203	-1.203	-1.203	-1.203	-1.203
		Vy _{máx}	1.105	1.105	1.105	1.105	1.105	1.105	1.105	1.105	1.105	1.105
		Vz _{mín}	-33.742	-33.742	-33.742	-33.742	-33.742	-33.742	-33.742	-33.742	-37.492	-41.584
		Vz _{máx}	11.313	10.296	8.792	8.792	8.792	8.792	8.792	8.792	13.092	17.184
		Mt _{mín}	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
		Mt _{máx}	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
		My _{mín}	-70.40	-53.53	-28.23	-12.19	-4.95	-10.70	-15.09	-21.69	-26.08	
		My _{máx}	17.88	15.39	11.53	8.56	13.96	39.26	56.14	81.44	98.31	
		MZ _{mín}	-3.96	-3.36	-2.47	-1.93	-1.11	-0.35	-0.42	-1.18	-1.73	
		MZ _{máx}	3.80	3.24	2.42	1.89	1.10	0.30	0.56	1.46	2.06	

Envolventes de los esfuerzos en barras																
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra													
			0.000 m	0.900 m	1.599 m	1.601 m	1.964 m	2.692 m	3.783 m	4.875 m	5.603 m	5.965 m	5.967 m	6.666 m	7.566 m	
N12/N16	Acero laminado	N _{mín}	-20.689	-20.381	-20.156	-20.235	-20.113	-19.869	-19.503	-19.137	-18.893	-18.771	-18.609	-18.321	-17.946	
		N _{máx}	50.440	50.061	49.753	47.429	47.520	47.700	47.972	48.243	48.424	48.514	47.950	48.414	49.082	
		Vy _{mín}	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089
		Vy _{máx}	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104
		Vz _{mín}	-17.751	-15.291	-13.461	-14.140	-13.227	-11.397	-8.651	-5.905	-4.074	-3.162	-3.719	-3.580	-4.102	
		Vz _{máx}	63.076	54.961	48.651	51.143	47.707	40.818	30.483	20.148	13.258	9.823	12.267	5.981	0.678	
		Mt _{mín}	-0.02	-0.01	-0.01	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	
		Mt _{máx}	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	
		My _{mín}	-45.57	-30.68	-20.61	-20.97	-16.01	-7.05	-12.22	-39.13	-51.29	-55.47	-56.95	-63.33	-65.07	
		My _{máx}	165.77	112.54	76.25	77.56	59.63	27.42	3.90	11.84	15.47	16.78	17.12	19.07	19.61	
		MZ _{mín}	-0.56	-0.49	-0.43	-0.43	-0.40	-0.34	-0.25	-0.16	-0.10	-0.07	-0.07	-0.04	-0.08	
		MZ _{máx}	0.70	0.61	0.54	0.54	0.50	0.42	0.31	0.20	0.12	0.08	0.08	0.06	0.14	

Envolventes de los esfuerzos en barras															
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra												
			0.000 m	0.900 m	1.599 m	1.601 m	1.964 m	2.692 m	3.783 m	4.875 m	5.603 m	5.965 m	5.967 m	6.666 m	7.566 m
N15/N16	Acero laminado	N _{mín}	-19.227	-18.952	-18.680	-18.265	-18.182	-18.016	-17.767	-17.517	-17.351	-17.268	-17.423	-17.373	-17.318
		N _{máx}	49.659	49.268	48.958	47.122	47.184	47.307	47.491	47.676	47.799	47.861	47.690	48.112	48.714
		Vy _{mín}	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089
		Vy _{máx}	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104
		Vz _{mín}	-11.998	-10.247	-8.968	-9.603	-8.982	-7.736	-5.866	-3.997	-2.751	-2.129	-2.682	-1.371	-6.000
		Vz _{máx}	48.821	39.227	33.343	35.833	33.273	28.139	20.439	12.738	7.897	5.634	7.942	4.121	6.129
		Mt _{mín}	-0.06	-0.06	-0.05	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.01	-0.01
		Mt _{máx}	0.05	0.05	0.05	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My _{mín}	-24.58	-14.56	-9.03	-9.41	-7.83	-9.07	-32.22	-50.32	-57.73	-60.02	-61.49	-65.12	-65.05
		My _{máx}	92.71	53.00	28.44	29.72	18.21	7.39	11.15	14.08	16.54	17.42	17.76	19.18	19.62
		MZ _{mín}	-0.81	-0.73	-0.67	-0.67	-0.63	-0.57	-0.47	-0.37	-0.31	-0.28	-0.28	-0.21	-0.14
		MZ _{máx}	0.87	0.77	0.70	0.70	0.66	0.59	0.48	0.36	0.29	0.25	0.25	0.18	0.08



Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.500 m	1.250 m	1.750 m	2.500 m	3.250 m	3.750 m	4.500 m	5.000 m	
N17/N18	Acero laminado	N _{mín}	-26.962	-26.556	-25.948	-25.542	-24.183	-22.450	-21.295	-19.562	-18.407	
		N _{máx}	43.469	43.770	44.221	44.521	45.528	46.811	47.667	48.951	49.806	
		V _y _{mín}	-1.185	-1.185	-1.185	-1.185	-1.185	-1.185	-1.185	-1.185	-1.185	-1.185
		V _y _{máx}	1.226	1.226	1.226	1.226	1.226	1.226	1.226	1.226	1.226	1.226
		V _z _{mín}	-12.474	-11.699	-10.538	-9.764	-8.882	-8.882	-8.882	-8.882	-13.202	-17.294
		V _z _{máx}	29.844	27.326	23.549	21.031	22.019	27.213	31.198	37.336	41.428	
		M _t _{mín}	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	-19.23	-14.24	-10.31	-7.30	-9.38	-27.39	-41.69	-66.64	-85.44	
		M _y _{máx}	49.56	35.27	17.59	11.20	7.11	13.13	16.66	23.19	27.63	
		M _z _{mín}	-3.93	-3.33	-2.45	-1.85	-0.96	-0.09	-0.56	-1.47	-2.09	
		M _z _{máx}	4.04	3.43	2.51	1.90	0.98	0.07	0.52	1.41	2.00	

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m	
N19/N20	Acero laminado	N _{mín}	-41.835	-41.327	-40.820	-40.312	-39.805	-39.297	-38.790	-38.282	-37.775	
		N _{máx}	142.027	142.403	142.778	143.154	143.530	143.906	144.282	144.658	145.034	
		V _y _{mín}	-2.114	-2.114	-2.114	-2.114	-2.114	-2.114	-2.114	-2.114	-2.114	-2.114
		V _y _{máx}	2.119	2.119	2.119	2.119	2.119	2.119	2.119	2.119	2.119	2.119
		V _z _{mín}	-8.014	-8.014	-8.014	-8.014	-8.014	-8.014	-8.014	-8.014	-8.014	-8.014
		V _z _{máx}	7.504	7.504	7.504	7.504	7.504	7.504	7.504	7.504	7.504	7.504
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	-20.48	-15.52	-10.56	-5.60	-1.00	-2.97	-7.66	-12.35	-17.04	
		M _y _{máx}	20.49	15.84	11.20	6.56	2.28	4.56	9.57	14.58	19.59	
		M _z _{mín}	-7.00	-5.68	-4.36	-3.04	-1.72	-0.40	-0.92	-2.25	-3.57	
		M _z _{máx}	7.02	5.70	4.38	3.05	1.73	0.40	0.92	2.24	3.57	

Envolventes de los esfuerzos en barras																
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra													
			0.000 m	0.900 m	1.599 m	1.601 m	1.964 m	2.692 m	3.783 m	4.875 m	5.603 m	5.965 m	5.967 m	6.666 m	7.566 m	
N18/N21	Acero laminado	N _{mín}	-19.530	-19.103	-18.713	-18.177	-18.055	-17.811	-17.445	-17.079	-16.834	-16.713	-16.962	-16.881	-16.790	
		N _{máx}	49.996	49.723	49.503	47.762	47.852	48.033	48.304	48.575	48.756	48.846	48.609	49.054	49.683	
		V _y _{mín}	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009
		V _y _{máx}	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049
		V _z _{mín}	-15.197	-12.734	-10.901	-11.547	-10.635	-8.804	-6.058	-3.312	-1.482	-0.569	-1.103	0.573	-3.909	
		V _z _{máx}	41.634	35.801	31.271	34.111	31.590	26.532	18.946	11.360	6.302	5.472	6.645	5.891	8.985	
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01
		M _t _{máx}	0.02	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	-26.09	-13.50	-6.41	-6.79	-4.56	-11.77	-36.59	-53.14	-59.56	-61.39	-63.07	-66.12	-65.41	
		M _y _{máx}	78.94	44.07	22.70	24.35	13.88	11.60	16.08	18.75	20.50	20.87	21.19	21.31	19.48	
		M _z _{mín}	0.07	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01	-0.01	
		M _z _{máx}	0.38	0.34	0.30	0.30	0.28	0.25	0.20	0.14	0.11	0.09	0.09	0.06	0.04	

Envolventes de los esfuerzos en barras																
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra													
			0.000 m	0.900 m	1.599 m	1.601 m	1.964 m	2.692 m	3.783 m	4.875 m	5.603 m	5.965 m	5.967 m	6.666 m	7.566 m	
N20/N21	Acero laminado	N _{mín}	-19.694	-19.544	-19.439	-19.632	-19.549	-19.383	-19.133	-18.884	-18.718	-18.635	-18.375	-18.117	-17.778	
		N _{máx}	51.741	51.245	50.849	48.447	48.509	48.632	48.817	49.001	49.124	49.186	48.699	49.141	49.783	
		V _y _{mín}	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009
		V _y _{máx}	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049
		V _z _{mín}	-14.599	-12.851	-11.573	-12.228	-11.606	-10.360	-8.491	-6.621	-5.375	-4.976	-5.315	-5.753	-6.826	
		V _z _{máx}														



Envolventes de los esfuerzos en barras															
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra												
			0.000 m	0.900 m	1.599 m	1.601 m	1.964 m	2.692 m	3.783 m	4.875 m	5.603 m	5.965 m	5.967 m	6.666 m	7.566 m
		Vz _{máx}	66.494	57.881	51.193	54.105	50.454	43.131	32.147	21.163	13.840	10.189	13.026	6.340	-1.638
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01
		Mt _{máx}	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	-44.47	-32.10	-23.55	-23.90	-19.58	-11.58	-12.57	-38.01	-50.75	-55.11	-56.82	-63.59	-65.44
		My _{máx}	177.93	121.85	83.66	85.24	66.32	32.38	-0.96	6.95	11.32	13.16	13.50	16.77	19.58
		MZ _{mín}	0.06	0.06	0.05	0.05	0.04	0.03	0.02	0.01	0.00	-0.01	-0.01	-0.02	-0.04
		MZ _{máx}	0.36	0.32	0.28	0.28	0.27	0.23	0.18	0.12	0.09	0.07	0.07	0.04	0.01

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.500 m	1.250 m	1.750 m	2.500 m	3.250 m	3.750 m	4.500 m	5.000 m	
N22/N23	Acero laminado	N _{mín}	-23.676	-23.270	-22.661	-22.255	-20.897	-19.164	-18.009	-16.276	-15.121	
		N _{máx}	48.929	49.230	49.681	49.981	50.987	52.271	53.127	54.411	55.266	
		Vy _{mín}	-1.226	-1.226	-1.226	-1.226	-1.226	-1.226	-1.226	-1.226	-1.226	-1.226
		Vy _{máx}	1.187	1.187	1.187	1.187	1.187	1.187	1.187	1.187	1.187	1.187
		Vz _{mín}	-33.685	-33.685	-33.685	-33.685	-33.685	-33.685	-33.685	-33.685	-37.528	-41.620
		Vz _{máx}	12.214	11.440	10.278	9.504	8.623	8.623	8.623	8.623	12.942	17.034
		Mt _{mín}	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	-70.44	-53.60	-28.34	-12.30	-5.89	-11.71	-15.11	-21.45	-25.76	
		My _{máx}	19.81	14.94	11.21	8.33	13.77	39.03	55.88	81.14	97.98	
		MZ _{mín}	-4.04	-3.43	-2.51	-1.90	-0.98	-0.08	-0.52	-1.41	-2.00	
		MZ _{máx}	3.93	3.34	2.45	1.85	0.96	0.08	0.56	1.48	2.09	

Envolventes de los esfuerzos en barras																
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra													
			0.000 m	0.900 m	1.599 m	1.601 m	1.964 m	2.692 m	3.783 m	4.875 m	5.603 m	5.965 m	5.967 m	6.666 m	7.566 m	
N20/N24	Acero laminado	N _{mín}	-20.451	-20.143	-19.918	-19.992	-19.870	-19.626	-19.260	-18.894	-18.650	-18.528	-18.362	-18.074	-17.699	
		N _{máx}	51.180	50.801	50.494	48.181	48.271	48.452	48.723	48.994	49.175	49.265	48.709	49.173	49.841	
		Vy _{mín}	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
		Vy _{máx}	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046
		Vz _{mín}	-17.796	-15.336	-13.505	-14.184	-13.271	-11.440	-8.695	-5.949	-4.118	-3.428	-3.762	-3.635	-4.144	
		Vz _{máx}	62.776	54.666	48.362	50.925	47.489	40.599	30.264	19.930	13.040	9.604	12.120	5.889	0.635	
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		Mt _{máx}	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My _{mín}	-45.87	-30.93	-20.84	-21.19	-16.21	-7.22	-12.28	-39.00	-50.99	-55.10	-56.62	-62.89	-64.51	
		My _{máx}	164.68	111.72	75.63	76.98	59.13	27.08	3.77	11.76	15.43	16.75	17.09	19.07	19.65	
		MZ _{mín}	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.02	-0.04	
		MZ _{máx}	0.32	0.28	0.25	0.25	0.24	0.21	0.16	0.11	0.08	0.07	0.07	0.04	0.01	

Envolventes de los esfuerzos en barras																
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra													
			0.000 m	0.900 m	1.599 m	1.601 m	1.964 m	2.692 m	3.783 m	4.875 m	5.603 m	5.965 m	5.967 m	6.666 m	7.566 m	
N23/N24	Acero laminado	N _{mín}	-18.965	-18.697	-18.427	-18.012	-17.929	-17.763	-17.513	-17.264	-17.098	-17.015	-17.171	-17.121	-17.066	
		N _{máx}	50.414	50.024	49.715	47.884	47.946	48.069	48.253	48.438	48.561	48.622	48.454	48.877	49.478	
		Vy _{mín}	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
		Vy _{máx}	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046
		Vz _{mín}	-11.962	-10.211	-8.931	-9.565	-8.944	-7.698	-5.828	-3.959	-2.712	-2.091	-2.643	-1.332	-6.008	
		Vz _{máx}	48.100	38.914	33.175	35.736	33.176	28.043	20.342	12.642	7.765	5.501	7.889	4.131	6.151	
		Mt _{mín}	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	
		Mt _{máx}	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	
		My _{mín}	-24.26	-14.27	-8.75	-9.13	-7.57	-8.91	-31.86	-49.86	-57.19	-59.45	-60.96	-64.57	-64.50	
		My _{máx}	92.20	52.97	28.35	29.67	18.20	7.57	11.33	14.22	16.65	17.52	17.86	19.25	19.65	
		MZ _{mín}	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	-0.01	
		MZ _{máx}	0.39	0.35	0.32	0.32	0.30	0.27	0.22	0.17	0.13	0.11	0.11	0.08	0.04	



Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.500 m	1.250 m	1.750 m	2.500 m	3.250 m	3.750 m	4.500 m	5.000 m	
N25/N26	Acero laminado	N _{mín}	-28.526	-28.120	-27.511	-27.105	-25.747	-24.014	-22.859	-21.126	-19.971	
		N _{máx}	42.275	42.576	43.027	43.327	44.334	45.617	46.473	47.757	48.613	
		V _y _{mín}	-1.165	-1.165	-1.165	-1.165	-1.165	-1.165	-1.165	-1.165	-1.165	-1.165
		V _y _{máx}	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
		V _z _{mín}	-13.873	-13.873	-13.873	-13.873	-13.873	-13.873	-13.873	-13.873	-18.185	-22.277
		V _z _{máx}	26.165	23.647	19.870	17.352	18.333	23.526	27.606	33.856	38.024	
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	-32.29	-27.26	-19.59	-14.09	-11.64	-26.88	-39.34	-61.53	-78.49	
		M _y _{máx}	38.12	25.67	10.71	6.28	2.39	12.80	19.73	30.14	37.08	
		M _z _{mín}	-3.88	-3.29	-2.42	-1.84	-0.96	-0.09	-0.52	-1.42	-2.02	
		M _z _{máx}	3.98	3.38	2.48	1.88	0.98	0.08	0.49	1.37	1.95	

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m	
N27/N28	Acero laminado	N _{mín}	-40.351	-39.844	-39.337	-38.829	-38.322	-37.814	-37.307	-36.799	-36.292	
		N _{máx}	143.126	143.502	143.877	144.253	144.629	145.005	145.381	145.757	146.133	
		V _y _{mín}	-2.095	-2.095	-2.095	-2.095	-2.095	-2.095	-2.095	-2.095	-2.095	-2.095
		V _y _{máx}	2.095	2.095	2.095	2.095	2.095	2.095	2.095	2.095	2.095	2.095
		V _z _{mín}	-13.909	-13.909	-13.909	-13.909	-13.909	-13.909	-13.909	-13.909	-13.909	-13.909
		V _z _{máx}	3.138	3.138	3.138	3.138	3.138	3.138	3.138	3.138	3.138	3.138
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	-37.81	-29.11	-20.42	-11.73	-3.40	-2.15	-4.11	-6.07	-8.03	
		M _y _{máx}	7.66	5.70	3.74	1.78	0.18	5.66	14.35	23.05	31.74	
		M _z _{mín}	-6.93	-5.62	-4.31	-3.00	-1.69	-0.38	-0.93	-2.24	-3.55	
		M _z _{máx}	6.93	5.62	4.31	3.00	1.69	0.38	0.93	2.24	3.54	

Envolventes de los esfuerzos en barras															
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra												
			0.000 m	0.900 m	1.599 m	1.601 m	1.964 m	2.692 m	3.783 m	4.875 m	5.603 m	5.965 m	5.967 m	6.666 m	7.566 m
N26/N29	Acero laminado	N _{mín}	-25.118	-24.690	-24.297	-23.720	-23.598	-23.354	-22.988	-22.622	-22.378	-22.256	-22.444	-22.357	-22.261
		N _{máx}	46.085	45.813	45.595	43.886	43.976	44.157	44.428	44.699	44.880	44.970	44.779	45.228	45.860
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049
		V _z _{mín}	-15.653	-13.215	-11.408	-12.391	-11.478	-9.648	-6.902	-4.156	-2.325	-1.413	-2.281	-0.430	-4.816
		V _z _{máx}	41.323	35.471	30.922	33.503	30.981	25.924	18.337	10.751	5.694	4.860	5.779	4.802	7.760
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01
		M _t _{máx}	0.02	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	-34.75	-21.74	-14.31	-14.89	-12.36	-17.51	-41.24	-57.12	-63.10	-64.71	-66.24	-68.68	-67.16
		M _y _{máx}	72.58	38.00	16.91	18.42	8.18	4.86	9.83	13.42	15.78	16.46	16.98	17.93	17.20
		M _z _{mín}	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00
		M _z _{máx}	0.37	0.33	0.30	0.30	0.28	0.24	0.19	0.14	0.10	0.08	0.08	0.05	0.01

Envolventes de los esfuerzos en barras															
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra												
			0.000 m	0.900 m	1.599 m	1.601 m	1.964 m	2.692 m	3.783 m	4.875 m	5.603 m	5.965 m	5.967 m	6.666 m	7.566 m
N28/N29	Acero laminado	N _{mín}	-24.652	-24.514	-24.421	-24.761	-24.679	-24.512	-24.263	-24.014	-23.848	-23.765	-23.633	-23.384	-23.053
		N _{máx}	48.290	47.786	47.381	44.873	44.935	45.058	45.243	45.427	45.550	45.612	45.032	45.468	46.103
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Envolventes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.000 m	0.900 m	1.599 m	1.601 m	1.964 m	2.692 m	3.783 m	4.875 m	5.603 m	5.965 m	5.967 m	6.666 m
		Vy _{máx}	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049
		Vz _{mín}	-11.991	-10.264	-9.010	-9.971	-9.349	-8.103	-6.233	-4.364	-3.118	-2.496	-3.373	-3.833
		Vz _{máx}	68.460	59.830	53.125	55.800	52.149	44.826	33.842	22.858	15.535	11.884	14.479	7.774
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01
		Mt _{máx}	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	-29.73	-19.71	-12.96	-13.49	-9.99	-3.64	-8.18	-35.80	-49.77	-54.74	-56.31	-64.10
		My _{máx}	188.97	131.12	91.58	93.00	73.47	38.30	4.19	9.97	12.69	13.71	14.23	16.15
		MZ _{mín}	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		MZ _{máx}	0.36	0.32	0.29	0.29	0.27	0.23	0.18	0.13	0.09	0.07	0.07	0.04

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.500 m	1.250 m	1.750 m	2.500 m	3.250 m	3.750 m	4.500 m	5.000 m	
N30/N31	Acero laminado	N _{mín}	-23.599	-23.193	-22.584	-22.178	-20.820	-19.087	-17.931	-16.198	-15.043	
		N _{máx}	48.945	49.246	49.697	49.998	51.004	52.287	53.143	54.427	55.283	
		Vy _{mín}	-1.205	-1.205	-1.205	-1.205	-1.205	-1.205	-1.205	-1.205	-1.205	
		Vy _{máx}	1.161	1.161	1.161	1.161	1.161	1.161	1.161	1.161	1.161	
		Vz _{mín}	-107.192	-93.692	-73.442	-59.942	-39.799	-24.799	-24.799	-28.829	-32.997	
		Vz _{máx}	-49.696	-39.696	-24.696	-14.696	0.410	20.660	20.660	24.972	29.063	
		Mt _{mín}	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My _{mín}	-145.33	-95.10	-32.64	-3.54	15.85	9.99	2.34	-12.33	-22.66	
		My _{máx}	-45.89	-21.64	5.45	20.18	38.28	60.46	70.18	87.96	100.36	
		MZ _{mín}	-3.99	-3.39	-2.48	-1.88	-0.98	-0.08	-0.49	-1.36	-1.94	
		MZ _{máx}	3.87	3.29	2.41	1.83	0.96	0.09	0.53	1.43	2.03	

Envolventes de los esfuerzos en barras															
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra												
			0.000 m	0.900 m	1.599 m	1.601 m	1.964 m	2.692 m	3.783 m	4.875 m	5.603 m	5.965 m	5.967 m	6.666 m	7.566 m
N28/N32	Acero laminado	N _{mín}	-31.899	-31.602	-31.386	-31.571	-31.449	-31.205	-30.839	-30.473	-30.229	-30.107	-30.009	-29.724	-29.352
		N _{máx}	42.922	42.536	42.222	39.829	39.920	40.100	40.372	40.643	40.824	40.914	40.310	40.772	41.438
		Vy _{mín}	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		Vy _{máx}	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054
		Vz _{mín}	-15.533	-13.125	-11.347	-12.727	-11.814	-9.984	-7.238	-4.492	-2.661	-1.749	-3.012	-2.937	-3.666
		Vz _{máx}	64.492	56.343	49.999	52.030	48.595	41.705	31.370	21.035	14.145	10.710	12.690	6.376	1.279
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01
		Mt _{máx}	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	-42.36	-29.45	-20.88	-21.66	-17.20	-9.27	-14.99	-42.91	-55.71	-60.22	-61.43	-68.09	-70.17
		My _{máx}	167.39	112.90	75.65	76.69	58.43	25.58	0.13	6.53	9.13	9.93	10.68	12.15	12.13
		MZ _{mín}	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.02
		MZ _{máx}	0.40	0.35	0.31	0.31	0.29	0.25	0.19	0.13	0.10	0.08	0.08	0.04	-0.01

Envolventes de los esfuerzos en barras															
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra												
			0.000 m	0.900 m	1.599 m	1.601 m	1.964 m	2.692 m	3.783 m	4.875 m	5.603 m	5.965 m	5.967 m	6.666 m	7.566 m
N31/N32	Acero laminado	N _{mín}	-30.380	-30.123	-29.864	-29.569	-29.486	-29.320	-29.071	-28.821	-28.655	-28.572	-28.806	-28.760	-28.708
		N _{máx}	42.187	41.789	41.471	39.553	39.614	39.737	39.922	40.107	40.230	40.291	40.066	40.485	41.084
		Vy _{mín}	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		Vy _{máx}	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054
		Vz _{mín}	-9.539	-7.840	-6.613	-7.947	-7.325	-6.079	-4.210	-2.340	-1.094	-0.472	-1.729	-0.472	-5.408
		Vz _{máx}	49.933	40.709	34.929	36.961	34.401	29.267	21.566	13.866	8.989	6.725	8.578	4.771	6.961
		Mt _{mín}	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01
		Mt _{máx}	0.02	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	-19.53	-11.71	-7.84	-8.64	-7.66	-9.85	-34.11	-53.45	-61.68	-64.38	-65.58	-69.66	-70.15
		My _{máx}	95.81	54.94	29.07	30.08	18.17	6.32	8.30	9.43	10.68	10.96	11.70	12.47	12.13



Envolventes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.000 m	0.900 m	1.599 m	1.601 m	1.964 m	2.692 m	3.783 m	4.875 m	5.603 m	5.965 m	5.967 m	6.666 m
		Mz _{mín}	0.04	0.04	0.03	0.04	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01
		Mz _{máx}	0.42	0.37	0.33	0.33	0.31	0.27	0.21	0.16	0.12	0.10	0.10	0.02

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.250 m	1.750 m	2.500 m	3.250 m	3.750 m	4.500 m	5.000 m
N33/N34	Acero laminado	N _{mín}	-28.597	-28.191	-27.582	-27.176	-25.818	-24.085	-22.930	-21.197	-20.041
		N _{máx}	42.258	42.559	43.010	43.311	44.317	45.600	46.456	47.740	48.596
		Vy _{mín}	-1.192	-1.192	-1.192	-1.192	-1.192	-1.192	-1.192	-1.192	-1.192
		Vy _{máx}	1.199	1.199	1.199	1.199	1.199	1.199	1.199	1.199	1.199
		Vz _{mín}	-17.779	-17.005	-15.844	-15.069	-14.188	-14.188	-14.188	-18.508	-22.599
		Vz _{máx}	25.914	23.396	19.619	17.101	18.089	23.457	28.324	35.623	40.489
		Mt _{mín}	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	-35.70	-28.05	-20.15	-14.49	-11.76	-26.82	-39.15	-61.16	-77.99
		My _{máx}	37.36	25.04	10.15	6.94	3.91	13.91	20.09	30.60	37.69
		Mz _{mín}	-3.94	-3.35	-2.45	-1.86	-0.96	-0.09	-0.53	-1.42	-2.02
		Mz _{máx}	3.97	3.37	2.47	1.87	0.97	0.08	0.53	1.42	2.02

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N35/N36	Acero laminado	N _{mín}	-40.351	-39.844	-39.336	-38.829	-38.321	-37.814	-37.306	-36.799	-36.292
		N _{máx}	143.126	143.501	143.877	144.253	144.629	145.005	145.381	145.757	146.133
		Vy _{mín}	-2.119	-2.119	-2.119	-2.119	-2.119	-2.119	-2.119	-2.119	-2.119
		Vy _{máx}	2.082	2.082	2.082	2.082	2.082	2.082	2.082	2.082	2.082
		Vz _{mín}	-14.326	-14.326	-14.326	-14.326	-14.326	-14.326	-14.326	-14.326	-14.326
		Vz _{máx}	2.829	2.829	2.829	2.829	2.829	2.829	2.829	2.829	2.829
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	-38.94	-29.98	-21.03	-12.08	-3.49	-2.03	-3.79	-5.56	-7.33
		My _{máx}	6.81	5.05	3.28	1.51	0.11	5.83	14.79	23.74	32.69
		Mz _{mín}	-7.03	-5.70	-4.38	-3.05	-1.73	-0.41	-0.92	-2.22	-3.52
		Mz _{máx}	6.89	5.59	4.29	2.99	1.69	0.39	0.92	2.24	3.57

Envolventes de los esfuerzos en barras															
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra												
			0.000 m	0.900 m	1.599 m	1.601 m	1.964 m	2.692 m	3.783 m	4.875 m	5.603 m	5.965 m	5.967 m	6.666 m	7.566 m
N34/N37	Acero laminado	N _{mín}	-25.065	-24.636	-24.243	-23.661	-23.539	-23.295	-22.929	-22.563	-22.319	-22.197	-22.380	-22.293	-22.196
		N _{máx}	48.744	48.473	48.255	46.560	46.650	46.831	47.102	47.373	47.554	47.644	47.464	47.914	48.548
		Vy _{mín}	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009
		Vy _{máx}	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030
		Vz _{mín}	-15.732	-13.294	-11.486	-12.468	-11.556	-9.725	-6.979	-4.233	-2.403	-1.490	-2.357	-0.505	-4.917
		Vz _{máx}	41.238	35.386	30.838	33.429	30.907	25.850	18.264	10.677	5.620	4.789	5.717	4.743	7.682
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01
		Mt _{máx}	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	-35.37	-22.29	-14.80	-15.37	-12.81	-17.92	-41.47	-57.26	-63.19	-64.77	-66.31	-68.70	-67.13
		My _{máx}	72.07	37.56	17.01	18.62	8.44	4.55	9.51	13.18	15.60	16.30	16.82	17.82	17.17
		Mz _{mín}	-0.06	-0.05	-0.05	-0.05	-0.04	-0.04	-0.02	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.02
		Mz _{máx}	0.23	0.20	0.18	0.18	0.17	0.15	0.12	0.09	0.07	0.06	0.06	0.04	0.02



Envolventes de los esfuerzos en barras																
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra													
			0.000 m	0.900 m	1.599 m	1.601 m	1.964 m	2.692 m	3.783 m	4.875 m	5.603 m	5.965 m	5.967 m	6.666 m	7.566 m	
N36/N37	Acero laminado	N _{mín}	-24.570	-24.431	-24.339	-24.683	-24.600	-24.434	-24.185	-23.935	-23.769	-23.686	-23.558	-23.310	-22.980	
		N _{máx}	50.916	50.414	50.011	47.530	47.592	47.715	47.899	48.084	48.207	48.268	47.709	48.146	48.783	
		V _y _{mín}	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009
		V _y _{máx}	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030
		V _z _{mín}	-11.925	-10.198	-8.944	-9.902	-9.281	-8.034	-6.165	-4.295	-3.049	-2.650	-3.302	-3.764	-4.860	
		V _z _{máx}	68.475	59.846	53.141	55.828	52.176	44.854	33.870	22.885	15.563	11.912	14.517	7.813	-0.181	
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01
		M _t _{máx}	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	-29.25	-19.29	-12.58	-13.12	-9.64	-3.34	-8.00	-35.67	-49.66	-54.64	-56.22	-64.03	-67.20	
		M _y _{máx}	189.21	131.34	91.79	93.22	73.68	38.49	4.41	10.12	12.79	13.79	14.31	16.17	17.21	
		M _z _{mín}	-0.08	-0.07	-0.07	-0.07	-0.06	-0.06	-0.05	-0.04	-0.03	-0.03	-0.03	-0.02	-0.02	
		M _z _{máx}	0.23	0.20	0.18	0.18	0.17	0.15	0.12	0.08	0.06	0.05	0.05	0.03	0.02	

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.500 m	1.250 m	1.750 m	2.500 m	3.250 m	3.750 m	4.500 m	5.000 m	
N38/N39	Acero laminado	N _{mín}	-23.525	-23.119	-22.510	-22.104	-20.746	-19.013	-17.858	-16.125	-14.969	
		N _{máx}	49.041	49.341	49.793	50.093	51.099	52.383	53.239	54.523	55.378	
		V _y _{mín}	-1.228	-1.228	-1.228	-1.228	-1.228	-1.228	-1.228	-1.228	-1.228	-1.228
		V _y _{máx}	1.164	1.164	1.164	1.164	1.164	1.164	1.164	1.164	1.164	1.164
		V _z _{mín}	-107.481	-93.981	-73.731	-60.231	-40.005	-25.005	-25.005	-31.065	-35.931	
		V _z _{máx}	-46.341	-37.116	-23.277	-14.051	0.091	20.341	20.341	24.660	28.752	
		M _t _{mín}	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		M _y _{mín}	-146.22	-95.86	-33.03	-3.83	14.03	9.00	2.38	-11.86	-22.03	
		M _y _{máx}	-44.16	-22.25	4.88	19.77	38.11	60.50	70.36	88.24	100.74	
		M _z _{mín}	-4.05	-3.44	-2.52	-1.90	-0.98	-0.08	-0.50	-1.37	-1.95	
		M _z _{máx}	3.87	3.28	2.41	1.83	0.96	0.09	0.55	1.47	2.09	

Envolventes de los esfuerzos en barras																
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra													
			0.000 m	0.900 m	1.599 m	1.601 m	1.964 m	2.692 m	3.783 m	4.875 m	5.603 m	5.965 m	5.967 m	6.666 m	7.566 m	
N36/N40	Acero laminado	N _{mín}	-31.948	-31.650	-31.434	-31.615	-31.493	-31.249	-30.883	-30.517	-30.273	-30.151	-30.048	-29.763	-29.391	
		N _{máx}	45.450	45.067	44.755	42.395	42.486	42.666	42.938	43.209	43.390	43.480	42.902	43.366	44.034	
		V _y _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		V _y _{máx}	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038
		V _z _{mín}	-15.591	-13.182	-11.405	-12.790	-11.877	-10.047	-7.301	-4.555	-2.724	-2.034	-3.080	-3.007	-3.718	
		V _z _{máx}	64.409	56.261	49.917	51.957	48.521	41.632	31.297	20.962	14.072	10.637	12.626	6.294	1.211	
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01
		M _t _{máx}	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		M _y _{mín}	-42.82	-29.86	-21.25	-22.02	-17.55	-9.57	-15.18	-42.99	-55.74	-60.22	-61.43	-68.05	-70.07	
		M _y _{máx}	166.94	112.52	75.32	76.37	58.14	25.34	-0.07	6.37	9.02	9.84	10.60	12.12	12.15	
		M _z _{mín}	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	
		M _z _{máx}	0.28	0.25	0.22	0.22	0.21	0.18	0.14	0.10	0.07	0.06	0.05	0.03	0.01	

Envolventes de los esfuerzos en barras																
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra													
			0.000 m	0.900 m	1.599 m	1.601 m	1.964 m	2.692 m	3.783 m	4.875 m	5.603 m	5.965 m	5.967 m	6.666 m	7.566 m	
N39/N40	Acero laminado	N _{mín}	-30.400	-30.143	-29.884	-29.594	-29.511	-29.345	-29.096	-28.846	-28.680	-28.597	-28.835	-28.790	-28.739	
		N _{máx}	44.792	44.394	44.076	42.165	42.227	42.350	42.534	42.719	42.842	42.903	42.682	43.102	43.702	
		V _y _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		V _y _{máx}	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038
		V _z _{mín}	-9.453	-7.754	-6.528	-7.865	-7.244	-5.997	-4.128	-2.258	-1.012	-0.391	-1.652	-0.395	-5.396	
		V _z _{máx}	49.958	40.734	34.955	36.996	34.436	29.302	21.602	13.901	9.024	6.761	8.623	4.825	7.035	



Envoltentes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.000 m	0.900 m	1.599 m	1.601 m	1.964 m	2.692 m	3.783 m	4.875 m	5.603 m	5.965 m	5.967 m	6.666 m
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01
		Mt _{máx}	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{min}	-18.90	-11.15	-7.33	-8.13	-7.19	-9.54	-33.86	-53.24	-61.49	-64.21	-65.41	-69.53
		My _{máx}	96.17	55.28	29.40	30.41	18.49	6.72	8.62	9.66	10.85	11.10	11.85	12.56
		MZ _{min}	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		MZ _{máx}	0.29	0.26	0.23	0.23	0.22	0.19	0.15	0.11	0.08	0.07	0.07	0.05

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.500 m	1.250 m	1.750 m	2.500 m	3.250 m	3.750 m	4.500 m	5.000 m	
N41/N42	Acero laminado	N _{min}	-29.281	-28.875	-28.266	-27.860	-26.502	-24.769	-23.613	-21.880	-20.725	
		N _{máx}	42.556	42.857	43.308	43.608	44.615	45.898	46.754	48.038	48.893	
		Vy _{min}	-1.179	-1.179	-1.179	-1.179	-1.179	-1.179	-1.179	-1.179	-1.179	-1.179
		Vy _{máx}	1.197	1.197	1.197	1.197	1.197	1.197	1.197	1.197	1.197	1.197
		Vz _{min}	-18.855	-17.838	-16.334	-16.334	-16.334	-16.334	-16.334	-16.334	-20.634	-24.726
		Vz _{máx}	24.428	21.910	18.133	15.615	16.979	24.641	29.750	37.413	42.521	
		Mt _{min}	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
		Mt _{máx}	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
		My _{min}	-40.02	-33.77	-24.25	-17.51	-12.85	-26.81	-38.42	-59.33	-78.75	
		My _{máx}	32.52	20.94	8.86	5.48	1.66	13.06	21.23	33.48	41.65	
		MZ _{min}	-3.88	-3.29	-2.43	-1.89	-1.10	-0.30	-0.55	-1.45	-2.05	
		MZ _{máx}	3.94	3.34	2.45	1.88	1.01	0.28	0.55	1.43	2.02	

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N43/N44	Acero laminado	N _{min}	-40.064	-39.557	-39.049	-38.542	-38.034	-37.527	-37.019	-36.512	-36.004
		N _{máx}	143.205	143.581	143.957	144.333	144.709	145.085	145.460	145.836	146.212
		Vy _{min}	-2.203	-2.203	-2.203	-2.203	-2.203	-2.203	-2.203	-2.203	-2.203
		Vy _{máx}	2.110	2.110	2.110	2.110	2.110	2.110	2.110	2.110	2.110
		Vz _{min}	-17.203	-17.203	-17.203	-17.203	-17.203	-17.203	-17.203	-17.203	-17.203
		Vz _{máx}	0.679	0.679	0.679	0.679	0.679	0.679	0.679	0.679	0.679
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My _{min}	-47.11	-36.36	-25.61	-14.86	-4.47	-1.39	-1.81	-2.24	-2.66
		My _{máx}	0.73	0.31	-0.12	-0.54	-0.60	6.65	17.40	28.15	38.90
		MZ _{min}	-7.23	-5.85	-4.48	-3.10	-1.73	-0.35	-0.99	-2.30	-3.62
		MZ _{máx}	6.93	5.62	4.30	2.98	1.66	0.34	1.04	2.40	3.78

Envoltentes de los esfuerzos en barras															
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra												
			0.000 m	0.900 m	1.599 m	1.601 m	1.964 m	2.692 m	3.783 m	4.875 m	5.603 m	5.965 m	5.967 m	6.666 m	7.566 m
N42/N45	Acero laminado	N _{min}	-28.062	-27.626	-27.230	-26.637	-26.515	-26.271	-25.905	-25.539	-25.295	-25.173	-25.334	-25.245	-25.146
		N _{máx}	51.526	51.182	50.910	49.020	49.110	49.291	49.562	49.834	50.014	50.105	49.946	50.436	51.127
		Vy _{min}	-0.124	-0.124	-0.124	-0.124	-0.124	-0.124	-0.124	-0.124	-0.124	-0.124	-0.124	-0.124	-0.124
		Vy _{máx}	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088
		Vz _{min}	-15.840	-13.414	-11.620	-12.770	-11.857	-10.027	-7.281	-4.535	-2.705	-1.792	-2.826	-0.987	-6.517
		Vz _{máx}	41.355	35.490	30.927	33.329	30.807	25.750	18.163	10.577	5.520	4.649	5.431	4.405	7.206
		Mt _{min}	-0.06	-0.06	-0.05	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		Mt _{máx}	0.05	0.04	0.04	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
		My _{min}	-38.94	-25.76	-18.18	-18.86	-16.19	-21.04	-43.66	-59.35	-65.20	-66.75	-68.17	-70.36	-68.50
		My _{máx}	71.88	38.36	16.08	17.77	6.46	2.26	6.70	10.70	13.33	14.15	14.76	16.10	15.88
		MZ _{min}	-1.01	-0.90	-0.81	-0.82	-0.77	-0.68	-0.54	-0.41	-0.32	-0.27	-0.27	-0.19	-0.09



Envoltentes de los esfuerzos en barras															
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra												
			0.000 m	0.900 m	1.599 m	1.601 m	1.964 m	2.692 m	3.783 m	4.875 m	5.603 m	5.965 m	5.967 m	6.666 m	7.566 m
		Mz _{máx}	0.74	0.67	0.60	0.61	0.57	0.51	0.41	0.32	0.25	0.22	0.22	0.16	0.08

Envoltentes de los esfuerzos en barras																
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra													
			0.000 m	0.900 m	1.599 m	1.601 m	1.964 m	2.692 m	3.783 m	4.875 m	5.603 m	5.965 m	5.967 m	6.666 m	7.566 m	
N44/N45	Acero laminado	N _{mín}	-27.292	-27.159	-27.072	-27.485	-27.402	-27.236	-26.987	-26.737	-26.571	-26.488	-26.418	-26.174	-25.847	
		N _{máx}	54.042	53.498	53.060	50.370	50.432	50.555	50.739	50.924	51.047	51.108	50.438	50.885	51.541	
		Vy _{mín}	-0.124	-0.124	-0.124	-0.124	-0.124	-0.124	-0.124	-0.124	-0.124	-0.124	-0.124	-0.124	-0.124	-0.124
		Vy _{máx}	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088
		Vz _{mín}	-10.736	-9.020	-7.777	-8.890	-8.269	-7.023	-5.153	-3.284	-2.037	-1.416	-2.449	-2.912	-4.172	
		Vz _{máx}	69.587	60.946	54.227	56.735	53.084	45.761	34.777	23.793	16.470	12.819	15.242	8.524	0.584	
		Mt _{mín}	-0.03	-0.03	-0.02	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.02	-0.02	-0.02
		Mt _{máx}	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03	0.03	0.03
		My _{mín}	-22.90	-14.01	-8.13	-8.75	-5.64	-0.08	-6.43	-35.04	-49.69	-55.00	-56.48	-64.79	-68.59	
		My _{máx}	194.68	135.81	95.47	96.79	76.92	41.07	6.57	11.17	13.11	13.74	14.35	15.62	15.90	
		Mz _{mín}	-0.86	-0.75	-0.66	-0.66	-0.62	-0.53	-0.39	-0.26	-0.17	-0.12	-0.12	-0.05	-0.08	
		Mz _{máx}	0.59	0.51	0.45	0.45	0.42	0.35	0.26	0.16	0.10	0.06	0.06	0.04	0.09	

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.500 m	1.250 m	1.750 m	2.500 m	3.250 m	3.750 m	4.500 m	5.000 m	
N46/N47	Acero laminado	N _{mín}	-23.181	-22.775	-22.166	-21.760	-20.402	-18.669	-17.513	-15.781	-14.625	
		N _{máx}	49.275	49.576	50.027	50.327	51.334	52.617	53.473	54.757	55.612	
		Vy _{mín}	-1.203	-1.203	-1.203	-1.203	-1.203	-1.203	-1.203	-1.203	-1.203	-1.203
		Vy _{máx}	1.179	1.179	1.179	1.179	1.179	1.179	1.179	1.179	1.179	1.179
		Vz _{mín}	-101.114	-87.614	-67.364	-57.239	-57.239	-37.836	-29.430	-29.593	-34.702	
		Vz _{máx}	-42.560	-33.577	-20.081	-12.581	-12.581	3.265	16.765	31.190	35.282	
		Mt _{mín}	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
		Mt _{máx}	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
		My _{mín}	-146.87	-99.69	-41.58	-12.45	10.17	14.83	11.12	-3.26	-16.70	
		My _{máx}	-46.84	-24.89	-1.47	8.21	31.87	67.21	82.33	95.09	105.26	
		Mz _{mín}	-3.97	-3.37	-2.49	-1.94	-1.12	-0.31	-0.56	-1.44	-2.03	
		Mz _{máx}	3.86	3.28	2.40	1.83	0.98	0.33	0.54	1.44	2.04	

Envoltentes de los esfuerzos en barras																
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra													
			0.000 m	0.900 m	1.599 m	1.601 m	1.964 m	2.692 m	3.783 m	4.875 m	5.603 m	5.965 m	5.967 m	6.666 m	7.566 m	
N44/N48	Acero laminado	N _{mín}	-38.180	-37.886	-37.675	-37.895	-37.773	-37.529	-37.163	-36.797	-36.553	-36.431	-36.345	-36.060	-35.687	
		N _{máx}	45.976	45.552	45.207	42.659	42.749	42.930	43.201	43.472	43.653	43.743	43.085	43.563	44.252	
		Vy _{mín}	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136
		Vy _{máx}	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060
		Vz _{mín}	-14.737	-12.355	-10.606	-12.359	-11.447	-9.616	-6.870	-4.124	-2.294	-1.381	-3.019	-2.962	-3.703	
		Vz _{máx}	65.309	57.135	50.766	52.462	49.026	42.137	31.802	21.467	14.577	11.142	12.786	7.061	1.216	
		Mt _{mín}	-0.03	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
		Mt _{máx}	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03
		My _{mín}	-42.23	-30.02	-21.98	-22.97	-18.66	-10.99	-17.10	-44.93	-58.05	-62.71	-63.72	-70.45	-72.57	
		My _{máx}	168.25	113.03	75.24	76.08	57.67	24.50	-1.48	4.01	6.34	7.01	7.98	9.46	9.49	
		Mz _{mín}	-0.92	-0.80	-0.71	-0.71	-0.66	-0.56	-0.41	-0.26	-0.16	-0.11	-0.11	-0.06	-0.11	
		Mz _{máx}	0.34	0.29	0.25	0.25	0.22	0.18	0.12	0.07	0.05	0.04	0.04	0.03	0.11	



Envolventes de los esfuerzos en barras																
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra													
			0.000 m	0.900 m	1.599 m	1.601 m	1.964 m	2.692 m	3.783 m	4.875 m	5.603 m	5.965 m	5.967 m	6.666 m	7.566 m	
N47/N48	Acero laminado	N _{mín}	-36.490	-36.233	-35.980	-35.774	-35.691	-35.525	-35.276	-35.027	-34.860	-34.778	-35.078	-35.036	-34.988	
		N _{máx}	45.283	44.807	44.429	42.252	42.313	42.436	42.621	42.806	42.929	42.990	42.729	43.184	43.837	
		V _y _{mín}	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136
		V _y _{máx}	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060
		V _z _{mín}	-7.869	-6.196	-4.997	-6.695	-6.073	-4.827	-2.958	-1.088	0.117	0.577	-0.847	0.283	-6.075	
		V _z _{máx}	51.880	42.228	36.285	37.987	35.427	30.294	22.593	14.892	10.093	7.990	9.301	5.519	7.803	
		M _t _{mín}	-0.07	-0.06	-0.06	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.04	0.04	0.04	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02
		M _y _{mín}	-12.72	-6.40	-3.67	-4.68	-4.16	-7.92	-33.83	-53.88	-62.85	-65.92	-66.93	-71.49	-72.57	
		M _y _{máx}	101.49	59.05	32.41	33.22	20.93	8.94	9.53	9.29	9.62	9.45	10.41	10.57	9.47	
		M _z _{mín}	-1.13	-1.01	-0.91	-0.91	-0.87	-0.77	-0.62	-0.47	-0.37	-0.32	-0.32	-0.23	-0.10	
		M _z _{máx}	0.56	0.51	0.47	0.47	0.45	0.40	0.34	0.27	0.23	0.21	0.21	0.17	0.11	

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.250 m	1.750 m	2.500 m	3.250 m	3.750 m	4.500 m	5.000 m
N49/N50	Acero laminado	N _{mín}	-12.670	-12.146	-11.361	-10.838	-9.679	-8.332	-7.434	-6.087	-5.189
		N _{máx}	5.949	6.336	6.918	7.305	8.164	9.162	9.827	10.825	11.490
		V _y _{mín}	-13.901	-11.153	-7.032	-4.284	-0.686	-2.432	-4.477	-7.546	-9.592
		V _y _{máx}	10.912	8.866	5.797	3.752	0.683	3.981	6.729	10.851	13.598
		V _z _{mín}	-9.839	-8.202	-5.747	-4.110	-1.655	-1.007	-1.887	-4.342	-5.979
		V _z _{máx}	10.415	8.778	6.323	4.686	2.231	0.828	2.464	4.919	6.556
		M _t _{mín}	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06
		M _t _{máx}	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
		M _y _{mín}	-9.64	-5.13	-1.84	-1.78	-3.80	-4.55	-4.03	-1.71	-1.45
		M _y _{máx}	12.01	7.21	1.71	2.57	4.73	5.05	4.24	1.50	1.70
		M _z _{mín}	-11.74	-5.47	-0.95	-2.75	-4.38	-3.72	-2.02	-4.87	-10.98
		M _z _{máx}	10.13	5.19	1.37	4.19	5.84	4.42	1.84	2.53	6.82

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N51/N52	Acero laminado	N _{mín}	-14.481	-13.225	-11.968	-10.711	-9.454	-8.197	-6.941	-5.684	-4.427
		N _{máx}	11.030	11.961	12.892	13.822	14.753	15.684	16.615	17.546	18.477
		V _y _{mín}	-2.195	-2.195	-2.195	-2.195	-2.195	-2.195	-2.195	-2.195	-2.195
		V _y _{máx}	1.892	1.892	1.892	1.892	1.892	1.892	1.892	1.892	1.892
		V _z _{mín}	-19.245	-15.124	-11.002	-6.881	-4.386	-3.967	-4.597	-6.030	-10.122
		V _z _{máx}	22.645	18.554	14.462	10.370	6.278	3.553	5.516	9.637	13.759
		M _t _{mín}	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
		M _t _{máx}	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
		M _y _{mín}	-20.02	-15.21	-10.99	-9.47	-7.60	-5.34	-4.69	-2.22	-5.34
		M _y _{máx}	34.20	21.32	11.00	8.70	8.48	8.92	6.78	2.06	3.92
		M _z _{mín}	-5.57	-4.20	-2.83	-1.45	-0.08	-1.09	-2.27	-3.45	-4.63
		M _z _{máx}	4.83	3.64	2.46	1.28	0.10	1.29	2.66	4.03	5.40

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.404 m	1.009 m	1.614 m	2.018 m	2.623 m	3.027 m	3.632 m	4.035 m
N50/N58	Acero laminado	N _{mín}	-9.692	-9.605	-9.503	-9.408	-9.345	-9.251	-9.189	-9.096	-9.035
		N _{máx}	15.069	15.133	15.256	15.384	15.469	15.595	15.679	15.804	15.887
		V _y _{mín}	-2.182	-2.016	-1.800	-1.623	-1.527	-1.416	-1.363	-1.317	-1.309
		V _y _{máx}	1.900	1.734	1.518	1.341	1.245	1.134	1.081	1.036	1.027
		V _z _{mín}	-3.519	-3.194	-2.712	-2.402	-2.072	-3.313	-4.626	-6.968	-8.716



Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.404 m	1.009 m	1.614 m	2.018 m	2.623 m	3.027 m	3.632 m	4.035 m
		Vz _{máx}	9.553	7.707	4.934	2.276	1.106	2.055	2.684	3.622	4.243
		Mt _{mín}	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08
		Mt _{máx}	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
		My _{mín}	-6.82	-6.32	-5.12	-3.53	-2.65	-1.71	-1.63	-3.06	-4.64
		My _{máx}	10.98	7.62	3.95	1.80	1.82	3.03	4.63	8.03	10.96
		MZ _{mín}	-4.31	-3.46	-2.31	-1.27	-0.64	-0.51	-0.94	-1.55	-1.95
		MZ _{máx}	3.37	2.64	1.66	0.79	0.27	0.36	0.86	1.64	2.15

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.392 m	0.785 m	1.373 m	1.765 m	2.158 m	2.746 m	3.139 m	3.531 m
N58/N53	Acero laminado	N _{mín}	-8.438	-8.351	-8.265	-8.137	-8.052	-7.969	-7.845	-7.764	-7.683
		N _{máx}	18.920	18.984	19.048	19.143	19.206	19.267	19.359	19.419	19.479
		Vy _{mín}	-1.270	-0.989	-0.742	-0.432	-0.267	-0.135	-0.039	-0.089	-0.105
		Vy _{máx}	1.233	0.952	0.705	0.395	0.230	0.098	0.099	0.130	0.140
		Vz _{mín}	-5.457	-4.804	-4.156	-3.197	-2.565	-1.939	-1.011	-0.958	-2.553
		Vz _{máx}	12.573	10.910	9.243	6.734	5.055	3.372	2.439	2.638	3.273
		Mt _{mín}	-0.39	-0.39	-0.39	-0.39	-0.39	-0.39	-0.39	-0.39	-0.39
		Mt _{máx}	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43
		My _{mín}	-5.56	-3.55	-1.79	-2.53	-4.55	-6.17	-7.42	-7.70	-7.47
		My _{máx}	11.06	6.45	3.75	2.79	2.98	2.87	3.26	3.53	3.57
		MZ _{mín}	-1.77	-2.19	-2.52	-2.83	-2.96	-3.02	-3.03	-3.01	-2.97
		MZ _{máx}	1.95	2.39	2.73	3.07	3.21	3.28	3.32	3.31	3.28

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.404 m	1.009 m	1.614 m	2.018 m	2.623 m	3.027 m	3.632 m	4.035 m
N52/N60	Acero laminado	N _{mín}	-8.321	-8.256	-8.160	-8.064	-8.004	-7.934	-7.888	-7.819	-7.774
		N _{máx}	14.811	14.859	14.930	15.001	15.051	15.146	15.208	15.300	15.362
		Vy _{mín}	-4.844	-4.678	-4.462	-4.285	-4.189	-4.078	-4.025	-3.980	-3.971
		Vy _{máx}	5.706	5.540	5.324	5.147	5.051	4.940	4.887	4.847	4.833
		Vz _{mín}	-1.489	-1.002	-0.641	-1.101	-2.019	-4.843	-6.744	-9.599	-11.505
		Vz _{máx}	8.845	6.919	4.027	1.533	1.373	1.623	2.090	2.784	3.243
		Mt _{mín}	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05
		Mt _{máx}	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
		My _{mín}	-1.81	-1.68	-1.89	-2.16	-1.74	-1.17	-1.59	-2.99	-4.21
		My _{máx}	6.41	3.23	1.18	0.28	0.00	0.68	2.67	7.61	11.87
		MZ _{mín}	-15.95	-14.03	-11.27	-8.62	-6.91	-4.41	-2.78	-0.36	-1.72
		MZ _{máx}	18.96	16.70	13.41	10.24	8.19	5.16	3.18	0.24	1.25

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.392 m	0.785 m	1.373 m	1.765 m	2.158 m	2.746 m	3.139 m	3.531 m
N60/N53	Acero laminado	N _{mín}	-8.838	-8.772	-8.707	-8.610	-8.547	-8.484	-8.392	-8.332	-8.272
		N _{máx}	19.048	19.097	19.146	19.217	19.264	19.310	19.379	19.423	19.468
		Vy _{mín}	-1.442	-1.161	-0.914	-0.604	-0.439	-0.307	-0.171	-0.122	-0.105
		Vy _{máx}	1.405	1.125	0.877	0.568	0.403	0.271	0.181	0.150	0.140
		Vz _{mín}	-4.417	-3.921	-3.432	-2.708	-2.234	-1.765	-1.073	-1.099	-2.685
		Vz _{máx}	14.785	12.929	11.069	8.271	6.400	4.524	1.703	0.135	-0.127
		Mt _{mín}	-0.45	-0.45	-0.45	-0.45	-0.45	-0.45	-0.45	-0.45	-0.45
		Mt _{máx}	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40



Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.392 m	0.785 m	1.373 m	1.765 m	2.158 m	2.746 m	3.139 m	3.531 m
		My _{mín}	-4.39	-2.75	-1.46	-2.00	-4.06	-5.92	-7.61	-7.91	-7.47
		My _{máx}	15.08	9.64	4.93	0.71	1.46	2.25	3.08	3.41	3.57
		MZ _{mín}	-1.47	-1.96	-2.35	-2.78	-2.96	-3.09	-3.21	-3.25	-3.28
		MZ _{máx}	1.03	1.53	1.94	2.38	2.59	2.73	2.87	2.92	2.97

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.500 m	1.250 m	1.750 m	2.500 m	3.250 m	3.750 m	4.500 m	5.000 m	
N54/N55	Acero laminado	N _{mín}	-11.904	-11.380	-10.596	-10.072	-8.913	-7.566	-6.668	-5.321	-4.423	
		N _{máx}	6.516	6.904	7.485	7.872	8.731	9.729	10.394	11.392	12.057	
		Vy _{mín}	-10.989	-8.943	-5.874	-3.828	-0.759	-4.058	-6.806	-10.927	-13.675	
		Vy _{máx}	13.805	11.057	6.936	4.188	0.551	2.336	4.381	7.450	9.496	
		VZ _{mín}	-13.375	-11.149	-7.810	-5.584	-2.246	-1.019	-1.899	-4.354	-5.991	
		VZ _{máx}	10.406	8.769	6.314	4.677	2.222	1.124	3.350	6.689	8.914	
		Mt _{mín}	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06
		Mt _{máx}	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
		My _{mín}	-13.04	-6.91	-1.81	-1.75	-3.76	-4.50	-3.98	-1.66	-1.93	
		My _{máx}	12.03	7.23	1.74	3.54	6.48	6.91	5.81	2.07	1.78	
		MZ _{mín}	-10.32	-5.34	-1.46	-4.24	-5.84	-4.34	-1.62	-2.33	-6.57	
		MZ _{máx}	11.50	5.29	0.84	2.68	4.39	3.78	2.12	5.03	11.18	

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.605 m	1.009 m	1.614 m	2.018 m	2.623 m	3.027 m	3.632 m	4.035 m	
N52/N62	Acero laminado	N _{mín}	-8.345	-8.216	-8.130	-8.005	-7.942	-7.848	-7.786	-7.693	-7.632	
		N _{máx}	14.793	14.889	14.953	15.050	15.135	15.262	15.346	15.471	15.554	
		Vy _{mín}	-5.987	-5.737	-5.593	-5.414	-5.316	-5.195	-5.134	-5.086	-5.067	
		Vy _{máx}	4.713	4.471	4.331	4.155	4.059	3.947	3.895	3.849	3.840	
		VZ _{mín}	-2.339	-1.366	-1.086	-1.428	-3.242	-5.968	-7.789	-10.524	-12.350	
		VZ _{máx}	6.822	4.173	2.405	1.331	1.333	1.826	2.455	3.393	4.014	
		Mt _{mín}	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05
		Mt _{máx}	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
		My _{mín}	-2.26	-1.62	-2.47	-2.42	-1.48	-0.76	-1.30	-2.99	-4.49	
		My _{máx}	4.16	1.93	1.38	0.68	0.46	1.36	4.12	9.64	14.24	
		MZ _{mín}	-20.09	-16.55	-14.26	-10.93	-8.77	-5.59	-3.51	-0.41	-1.28	
		MZ _{máx}	15.40	12.62	10.84	8.28	6.62	4.20	2.62	0.27	1.64	

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.392 m	0.981 m	1.373 m	1.765 m	2.158 m	2.746 m	3.139 m	3.531 m	
N62/N56	Acero laminado	N _{mín}	-9.102	-9.015	-8.886	-8.801	-8.716	-8.633	-8.509	-8.428	-8.347	
		N _{máx}	18.853	18.917	19.013	19.076	19.139	19.200	19.292	19.352	19.412	
		Vy _{mín}	-1.834	-1.489	-1.047	-0.803	-0.600	-0.438	-0.270	-0.209	-0.189	
		Vy _{máx}	1.434	1.153	0.794	0.596	0.431	0.299	0.163	0.113	0.097	
		VZ _{mín}	-5.369	-4.716	-3.748	-3.109	-2.477	-1.851	-0.923	-0.988	-2.681	
		VZ _{máx}	13.320	11.581	8.965	7.215	5.479	3.759	1.171	0.363	0.293	
		Mt _{mín}	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40
		Mt _{máx}	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54
		My _{mín}	-5.28	-3.30	-1.59	-2.79	-5.20	-6.97	-8.37	-8.44	-7.81	
		My _{máx}	12.53	7.70	1.71	0.75	1.63	2.48	3.30	3.54	3.54	
		MZ _{mín}	-1.06	-1.57	-2.13	-2.40	-2.60	-2.75	-2.88	-2.93	-2.97	



Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.392 m	0.981 m	1.373 m	1.765 m	2.158 m	2.746 m	3.139 m	3.531 m
		MZ _{máx}	1.34	1.99	2.73	3.09	3.36	3.56	3.77	3.86	3.94

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.404 m	1.009 m	1.614 m	2.018 m	2.623 m	3.027 m	3.632 m	4.035 m
N55/N64	Acero laminado	N _{mín}	-9.949	-9.884	-9.787	-9.692	-9.628	-9.546	-9.500	-9.431	-9.386
		N _{máx}	14.878	14.927	14.998	15.069	15.116	15.197	15.260	15.352	15.413
		Vy _{mín}	-2.133	-1.968	-1.752	-1.575	-1.479	-1.367	-1.315	-1.269	-1.261
		Vy _{máx}	2.502	2.281	1.993	1.757	1.628	1.482	1.418	1.361	1.351
		Vz _{mín}	-2.735	-2.572	-2.333	-2.301	-2.272	-4.268	-5.601	-7.606	-9.335
		Vz _{máx}	10.134	8.168	5.214	2.412	1.080	1.786	2.253	2.948	3.407
		Mt _{mín}	-0.12	-0.12	-0.12	-0.12	-0.12	-0.12	-0.12	-0.12	-0.12
		Mt _{máx}	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
		My _{mín}	-6.57	-6.34	-5.37	-3.89	-3.02	-2.13	-1.91	-3.00	-4.28
		My _{máx}	11.17	7.59	3.62	1.32	0.97	1.81	2.86	6.54	9.93
		Mz _{mín}	-4.33	-3.51	-2.38	-1.38	-0.76	-0.99	-1.56	-2.38	-2.91
		Mz _{máx}	4.07	3.10	1.81	0.68	0.00	0.14	0.67	1.43	1.93

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.392 m	0.785 m	1.373 m	1.765 m	2.158 m	2.746 m	3.139 m	3.531 m
N64/N56	Acero laminado	N _{mín}	-8.443	-8.377	-8.312	-8.215	-8.152	-8.090	-7.997	-7.937	-7.877
		N _{máx}	18.916	18.965	19.013	19.085	19.132	19.178	19.246	19.291	19.335
		Vy _{mín}	-1.241	-0.960	-0.713	-0.403	-0.238	-0.106	-0.108	-0.168	-0.189
		Vy _{máx}	1.458	1.112	0.808	0.427	0.224	0.061	0.031	0.080	0.097
		Vz _{mín}	-4.469	-3.973	-3.483	-2.760	-2.285	-1.817	-1.125	-1.230	-2.929
		Vz _{máx}	13.305	11.526	9.742	7.461	6.180	4.895	2.972	2.437	2.902
		Mt _{mín}	-0.51	-0.51	-0.51	-0.51	-0.51	-0.51	-0.51	-0.51	-0.51
		Mt _{máx}	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39
		My _{mín}	-4.60	-2.94	-1.48	-2.22	-4.64	-6.35	-7.59	-7.53	-7.81
		My _{máx}	13.96	9.53	5.61	2.77	2.82	2.63	3.01	3.37	3.54
		Mz _{mín}	-2.67	-3.17	-3.55	-3.90	-4.03	-4.08	-4.07	-4.01	-3.94
		Mz _{máx}	1.74	2.17	2.50	2.82	2.95	3.01	3.03	3.01	2.97

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.553 m	1.383 m	2.213 m	2.767 m	3.597 m	4.150 m	4.980 m	5.533 m
N57/N58	Acero laminado	N _{mín}	-23.279	-21.918	-19.876	-17.834	-16.472	-14.430	-13.069	-11.026	-9.825
		N _{máx}	11.562	12.570	14.083	15.596	16.604	18.117	19.126	20.638	21.528
		Vy _{mín}	-1.594	-1.594	-1.594	-1.594	-1.594	-1.594	-1.594	-1.594	-1.594
		Vy _{máx}	1.495	1.495	1.495	1.495	1.495	1.495	1.495	1.495	1.495
		Vz _{mín}	-48.946	-43.965	-36.493	-29.022	-24.041	-16.569	-11.588	-4.117	-0.013
		Vz _{máx}	49.182	44.201	36.729	29.258	24.277	16.805	11.824	4.353	0.259
		Mt _{mín}	-0.16	-0.16	-0.16	-0.16	-0.16	-0.16	-0.16	-0.16	-0.16
		Mt _{máx}	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
		My _{mín}	-133.54	-107.84	-74.45	-47.26	-32.58	-15.72	-7.93	-1.42	-0.36
		My _{máx}	134.81	108.97	75.39	48.00	33.19	16.14	8.22	1.51	0.32
		Mz _{mín}	-4.50	-3.62	-2.29	-1.04	-0.42	-1.19	-2.02	-3.26	-4.09
		Mz _{máx}	4.18	3.36	2.12	0.90	0.19	1.24	2.12	3.44	4.32



Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.553 m	1.383 m	2.213 m	2.767 m	3.597 m	4.150 m	4.980 m	5.533 m	
N59/N60	Acero laminado	N _{mín}	-21.185	-19.824	-17.782	-15.739	-14.378	-12.336	-10.974	-8.932	-7.730	
		N _{máx}	15.838	16.847	18.359	19.872	20.881	22.393	23.402	24.915	25.805	
		V _y _{mín}	-1.876	-1.876	-1.876	-1.876	-1.876	-1.876	-1.876	-1.876	-1.876	-1.876
		V _y _{máx}	1.409	1.409	1.409	1.409	1.409	1.409	1.409	1.409	1.409	1.409
		V _z _{mín}	-45.534	-40.553	-33.081	-25.610	-20.629	-13.157	-8.176	-1.289	-2.529	
		V _z _{máx}	46.426	41.445	33.973	26.502	21.521	14.049	9.068	1.597	3.427	
		M _t _{mín}	-0.17	-0.17	-0.17	-0.17	-0.17	-0.17	-0.17	-0.17	-0.17	-0.17
		M _t _{máx}	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
		M _y _{mín}	-114.72	-90.91	-60.35	-35.99	-23.20	-9.18	-3.28	-0.42	-0.42	
		M _y _{máx}	119.62	95.31	64.01	38.91	25.62	10.86	4.47	0.42	0.38	
		M _z _{mín}	-5.02	-3.98	-2.43	-0.97	-0.13	-1.12	-1.90	-3.07	-3.85	
		M _z _{máx}	3.97	3.19	2.02	0.90	0.26	1.75	2.79	4.34	5.38	

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.553 m	1.383 m	2.213 m	2.767 m	3.597 m	4.150 m	4.980 m	5.533 m	
N61/N62	Acero laminado	N _{mín}	-22.953	-21.591	-19.549	-17.507	-16.146	-14.103	-12.742	-10.700	-9.498	
		N _{máx}	15.739	16.748	18.260	19.773	20.782	22.294	23.303	24.816	25.706	
		V _y _{mín}	-1.633	-1.633	-1.633	-1.633	-1.633	-1.633	-1.633	-1.633	-1.633	-1.633
		V _y _{máx}	1.532	1.532	1.532	1.532	1.532	1.532	1.532	1.532	1.532	1.532
		V _z _{mín}	-54.826	-48.930	-40.087	-31.244	-25.349	-16.506	-10.611	-1.768	-2.407	
		V _z _{máx}	46.549	41.568	34.097	26.625	21.644	14.173	9.192	1.720	3.233	
		M _t _{mín}	-0.24	-0.24	-0.24	-0.24	-0.24	-0.24	-0.24	-0.24	-0.24	-0.24
		M _t _{máx}	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
		M _y _{mín}	-140.93	-112.23	-75.28	-45.68	-30.02	-12.65	-5.15	-0.35	-0.50	
		M _y _{máx}	120.30	95.92	64.52	39.32	25.96	11.10	4.64	0.37	0.38	
		M _z _{mín}	-4.58	-3.68	-2.32	-1.07	-0.36	-1.32	-2.17	-3.44	-4.28	
		M _z _{máx}	4.19	3.34	2.07	0.84	0.11	1.29	2.19	3.55	4.45	

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.553 m	1.383 m	2.213 m	2.767 m	3.597 m	4.150 m	4.980 m	5.533 m	
N63/N64	Acero laminado	N _{mín}	-21.409	-20.048	-18.006	-15.963	-14.602	-12.560	-11.198	-9.156	-7.955	
		N _{máx}	12.947	13.956	15.468	16.981	17.990	19.502	20.511	22.024	22.914	
		V _y _{mín}	-1.933	-1.933	-1.933	-1.933	-1.933	-1.933	-1.933	-1.933	-1.933	-1.933
		V _y _{máx}	1.371	1.371	1.371	1.371	1.371	1.371	1.371	1.371	1.371	1.371
		V _z _{mín}	-61.296	-55.065	-45.719	-36.373	-30.142	-20.796	-14.565	-5.219	-0.239	
		V _z _{máx}	48.947	43.966	36.495	29.023	24.042	16.571	11.590	4.118	0.025	
		M _t _{mín}	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15
		M _t _{máx}	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19
		M _y _{mín}	-167.42	-135.23	-93.40	-59.34	-40.93	-19.79	-10.01	-1.80	-0.43	
		M _y _{máx}	133.52	107.81	74.42	47.23	32.55	15.69	7.90	1.38	0.33	
		M _z _{mín}	-5.22	-4.15	-2.55	-1.03	-0.21	-1.07	-1.83	-2.97	-3.72	
		M _z _{máx}	3.86	3.10	1.97	0.87	0.33	1.74	2.80	4.41	5.48	

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N42/N50	Acero laminado	N _{mín}	-7.852	-7.852	-7.852	-7.852	-7.852	-7.852	-7.852	-7.852	-7.852
		N _{máx}	8.711	8.711	8.711	8.711	8.711	8.711	8.711	8.711	8.711
		V _y _{mín}	-0.856	-0.856	-0.856	-0.856	-0.856	-0.856	-0.856	-0.856	-0.856



Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
		Vy _{máx}	1.198	1.198	1.198	1.198	1.198	1.198	1.198	1.198	1.198
		Vz _{mín}	-0.991	-0.853	-0.715	-0.577	-0.440	-0.335	-0.233	-0.131	-0.029
		Vz _{máx}	0.048	0.150	0.252	0.354	0.456	0.591	0.728	0.866	1.004
		Mt _{mín}	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	-1.52	-0.94	-0.47	-0.22	-0.11	-0.20	-0.58	-1.06	-1.64
		My _{máx}	0.75	0.68	0.57	0.47	0.57	0.73	0.81	0.83	0.81
		Mz _{mín}	-1.01	-0.48	0.01	-0.50	-1.20	-1.95	-2.70	-3.45	-4.20
		Mz _{máx}	1.80	1.05	0.35	0.64	1.13	1.66	2.20	2.73	3.27

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N34/N42	Acero laminado	N _{mín}	-6.875	-6.875	-6.875	-6.875	-6.875	-6.875	-6.875	-6.875	-6.875
		N _{máx}	8.951	8.951	8.951	8.951	8.951	8.951	8.951	8.951	8.951
		Vy _{mín}	-0.232	-0.232	-0.232	-0.232	-0.232	-0.232	-0.232	-0.232	-0.232
		Vy _{máx}	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050
		Vz _{mín}	-0.974	-0.836	-0.698	-0.561	-0.424	-0.322	-0.220	-0.118	-0.016
		Vz _{máx}	0.000	0.102	0.204	0.306	0.410	0.548	0.686	0.823	0.961
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	-1.49	-0.93	-0.47	-0.11	0.14	-0.12	-0.47	-0.93	-1.49
		My _{máx}	0.67	0.64	0.56	0.44	0.25	0.47	0.61	0.70	0.74
		Mz _{mín}	-0.39	-0.25	-0.10	-0.10	-0.13	-0.16	-0.19	-0.22	-0.25
		Mz _{máx}	0.00	-0.03	-0.03	0.04	0.19	0.33	0.48	0.62	0.76

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N26/N34	Acero laminado	N _{mín}	-5.698	-5.698	-5.698	-5.698	-5.698	-5.698	-5.698	-5.698	-5.698
		N _{máx}	8.872	8.872	8.872	8.872	8.872	8.872	8.872	8.872	8.872
		Vy _{mín}	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023
		Vy _{máx}	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068
		Vz _{mín}	-0.949	-0.811	-0.673	-0.535	-0.399	-0.296	-0.194	-0.092	0.010
		Vz _{máx}	-0.006	0.096	0.198	0.300	0.403	0.541	0.679	0.816	0.954
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	-1.45	-0.90	-0.46	-0.11	0.17	-0.11	-0.46	-0.91	-1.47
		My _{máx}	0.67	0.64	0.56	0.44	0.23	0.43	0.55	0.63	0.66
		Mz _{mín}	-0.02	-0.01	0.01	0.02	-0.01	-0.04	-0.08	-0.12	-0.17
		Mz _{máx}	0.18	0.13	0.09	0.05	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N18/N26	Acero laminado	N _{mín}	-5.734	-5.734	-5.734	-5.734	-5.734	-5.734	-5.734	-5.734	-5.734
		N _{máx}	8.823	8.823	8.823	8.823	8.823	8.823	8.823	8.823	8.823
		Vy _{mín}	-0.174	-0.174	-0.174	-0.174	-0.174	-0.174	-0.174	-0.174	-0.174
		Vy _{máx}	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045
		Vz _{mín}	-0.949	-0.811	-0.674	-0.536	-0.399	-0.297	-0.195	-0.093	0.009
		Vz _{máx}	-0.005	0.097	0.199	0.301	0.403	0.541	0.679	0.817	0.954



Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	-1.45	-0.90	-0.46	-0.11	0.17	-0.11	-0.46	-0.91	-1.47
		My _{máx}	0.67	0.64	0.56	0.44	0.23	0.44	0.56	0.63	0.66
		MZ _{mín}	-0.45	-0.34	-0.23	-0.12	-0.01	0.06	0.09	0.12	0.14
		MZ _{máx}	-0.08	-0.05	-0.03	0.00	0.03	0.10	0.20	0.31	0.42

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N10/N18	Acero laminado	N _{mín}	-6.983	-6.983	-6.983	-6.983	-6.983	-6.983	-6.983	-6.983	-6.983
		N _{máx}	8.833	8.833	8.833	8.833	8.833	8.833	8.833	8.833	8.833
		Vy _{mín}	-0.112	-0.112	-0.112	-0.112	-0.112	-0.112	-0.112	-0.112	-0.112
		Vy _{máx}	0.148	0.148	0.148	0.148	0.148	0.148	0.148	0.148	0.148
		Vz _{mín}	-0.973	-0.836	-0.698	-0.560	-0.423	-0.321	-0.219	-0.117	-0.015
		Vz _{máx}	0.023	0.125	0.227	0.329	0.432	0.569	0.707	0.845	0.983
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	-1.54	-0.97	-0.51	-0.15	0.14	-0.11	-0.47	-0.94	-1.51
		My _{máx}	0.76	0.72	0.62	0.48	0.25	0.43	0.56	0.66	0.70
		MZ _{mín}	-0.47	-0.40	-0.33	-0.26	-0.20	-0.13	-0.09	-0.18	-0.27
		MZ _{máx}	0.47	0.38	0.28	0.19	0.11	0.02	-0.01	0.02	0.09

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N2/N10	Acero laminado	N _{mín}	-7.963	-7.963	-7.963	-7.963	-7.963	-7.963	-7.963	-7.963	-7.963
		N _{máx}	8.606	8.606	8.606	8.606	8.606	8.606	8.606	8.606	8.606
		Vy _{mín}	-0.985	-0.985	-0.985	-0.985	-0.985	-0.985	-0.985	-0.985	-0.985
		Vy _{máx}	1.014	1.014	1.014	1.014	1.014	1.014	1.014	1.014	1.014
		Vz _{mín}	-0.988	-0.850	-0.713	-0.575	-0.444	-0.342	-0.240	-0.138	-0.036
		Vz _{máx}	-0.068	0.034	0.136	0.238	0.347	0.484	0.622	0.760	0.898
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My _{mín}	-1.60	-1.02	-0.56	-0.19	-0.11	-0.22	-0.43	-0.79	-1.26
		My _{máx}	0.84	0.86	0.83	0.74	0.57	0.53	0.56	0.66	0.72
		MZ _{mín}	-3.67	-3.05	-2.44	-1.82	-1.21	-0.61	-0.16	-0.78	-1.41
		MZ _{máx}	3.66	3.03	2.39	1.76	1.12	0.50	0.08	0.64	1.26

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N7/N15	Acero laminado	N _{mín}	-7.973	-7.973	-7.973	-7.973	-7.973	-7.973	-7.973	-7.973	-7.973
		N _{máx}	11.529	11.529	11.529	11.529	11.529	11.529	11.529	11.529	11.529
		Vy _{mín}	-1.003	-1.003	-1.003	-1.003	-1.003	-1.003	-1.003	-1.003	-1.003
		Vy _{máx}	1.167	1.167	1.167	1.167	1.167	1.167	1.167	1.167	1.167
		Vz _{mín}	-1.000	-0.862	-0.725	-0.587	-0.453	-0.351	-0.249	-0.147	-0.045
		Vz _{máx}	0.041	0.143	0.245	0.347	0.453	0.591	0.729	0.867	1.004
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	-1.63	-1.05	-0.58	-0.20	-0.11	-0.22	-0.42	-0.77	-1.23



Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
		My _{máx}	1.24	1.18	1.08	0.93	0.69	0.54	0.57	0.68	0.74
		MZ _{mín}	-3.63	-3.00	-2.37	-1.75	-1.12	-0.50	-0.09	-0.65	-1.38
		MZ _{máx}	4.45	3.72	2.99	2.26	1.54	0.82	0.16	0.76	1.39

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N15/N23	Acero laminado	N _{mín}	-7.014	-7.014	-7.014	-7.014	-7.014	-7.014	-7.014	-7.014	-7.014
		N _{máx}	11.760	11.760	11.760	11.760	11.760	11.760	11.760	11.760	11.760
		Vy _{mín}	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131
		Vy _{máx}	0.159	0.159	0.159	0.159	0.159	0.159	0.159	0.159	0.159
		VZ _{mín}	-0.982	-0.845	-0.707	-0.569	-0.431	-0.328	-0.226	-0.124	-0.022
		VZ _{máx}	0.016	0.118	0.220	0.322	0.424	0.561	0.698	0.836	0.974
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	-1.56	-0.99	-0.52	-0.15	0.13	-0.11	-0.47	-0.93	-1.49
		My _{máx}	0.74	0.70	0.61	0.47	0.25	0.44	0.57	0.67	0.71
		MZ _{mín}	-0.55	-0.47	-0.39	-0.31	-0.23	-0.15	-0.13	-0.19	-0.29
		MZ _{máx}	0.51	0.41	0.32	0.22	0.12	0.03	-0.05	0.03	0.11

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N23/N31	Acero laminado	N _{mín}	-5.873	-5.873	-5.873	-5.873	-5.873	-5.873	-5.873	-5.873	-5.873
		N _{máx}	11.661	11.661	11.661	11.661	11.661	11.661	11.661	11.661	11.661
		Vy _{mín}	-0.222	-0.222	-0.222	-0.222	-0.222	-0.222	-0.222	-0.222	-0.222
		Vy _{máx}	-0.086	-0.086	-0.086	-0.086	-0.086	-0.086	-0.086	-0.086	-0.086
		VZ _{mín}	-0.955	-0.817	-0.680	-0.542	-0.404	-0.301	-0.199	-0.097	0.005
		VZ _{máx}	-0.010	0.092	0.194	0.296	0.398	0.535	0.673	0.811	0.948
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	-1.47	-0.92	-0.46	-0.11	0.17	-0.11	-0.46	-0.90	-1.45
		My _{máx}	0.66	0.63	0.55	0.44	0.23	0.44	0.56	0.64	0.67
		MZ _{mín}	-0.58	-0.44	-0.30	-0.16	-0.02	0.07	0.13	0.18	0.24
		MZ _{máx}	-0.19	-0.14	-0.09	-0.03	0.03	0.12	0.25	0.39	0.53

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N31/N39	Acero laminado	N _{mín}	-5.930	-5.930	-5.930	-5.930	-5.930	-5.930	-5.930	-5.930	-5.930
		N _{máx}	11.618	11.618	11.618	11.618	11.618	11.618	11.618	11.618	11.618
		Vy _{mín}	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
		Vy _{máx}	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110
		VZ _{mín}	-0.956	-0.819	-0.681	-0.543	-0.405	-0.302	-0.200	-0.098	0.004
		VZ _{máx}	-0.011	0.091	0.193	0.295	0.397	0.533	0.671	0.809	0.946
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	-1.47	-0.92	-0.46	-0.11	0.17	-0.11	-0.45	-0.90	-1.45
		My _{máx}	0.65	0.63	0.55	0.44	0.23	0.44	0.56	0.64	0.67
		MZ _{mín}	0.06	0.05	0.04	0.03	-0.02	-0.08	-0.15	-0.22	-0.29
		MZ _{máx}	0.26	0.20	0.13	0.06	0.04	0.03	0.02	0.01	0.00



Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N39/N47	Acero laminado	N _{mín}	-7.171	-7.171	-7.171	-7.171	-7.171	-7.171	-7.171	-7.171	-7.171
		N _{máx}	11.643	11.643	11.643	11.643	11.643	11.643	11.643	11.643	11.643
		V _y _{mín}	-0.257	-0.257	-0.257	-0.257	-0.257	-0.257	-0.257	-0.257	-0.257
		V _y _{máx}	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058
		V _Z _{mín}	-0.985	-0.847	-0.710	-0.572	-0.434	-0.331	-0.229	-0.127	-0.025
		V _Z _{máx}	-0.008	0.094	0.196	0.298	0.400	0.536	0.674	0.812	0.950
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	-1.52	-0.95	-0.47	-0.11	0.13	-0.12	-0.46	-0.91	-1.46
		M _y _{máx}	0.66	0.63	0.55	0.43	0.25	0.48	0.63	0.72	0.77
		M _Z _{mín}	-0.43	-0.27	-0.14	-0.11	-0.14	-0.17	-0.21	-0.25	-0.28
		M _Z _{máx}	0.01	-0.03	-0.06	0.06	0.22	0.38	0.54	0.70	0.86

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N47/N55	Acero laminado	N _{mín}	-8.125	-8.125	-8.125	-8.125	-8.125	-8.125	-8.125	-8.125	-8.125
		N _{máx}	11.417	11.417	11.417	11.417	11.417	11.417	11.417	11.417	11.417
		V _y _{mín}	-0.960	-0.960	-0.960	-0.960	-0.960	-0.960	-0.960	-0.960	-0.960
		V _y _{máx}	1.248	1.248	1.248	1.248	1.248	1.248	1.248	1.248	1.248
		V _Z _{mín}	-1.023	-0.886	-0.748	-0.610	-0.472	-0.361	-0.259	-0.157	-0.055
		V _Z _{máx}	0.031	0.133	0.235	0.337	0.439	0.568	0.705	0.843	0.981
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		M _y _{mín}	-1.57	-0.98	-0.48	-0.22	-0.11	-0.19	-0.56	-1.01	-1.58
		M _y _{máx}	0.71	0.66	0.55	0.46	0.69	0.94	1.11	1.21	1.27
		M _Z _{mín}	-0.86	-0.26	0.17	-0.37	-1.11	-1.89	-2.67	-3.45	-4.23
		M _Z _{máx}	2.01	1.23	0.50	0.98	1.54	2.14	2.74	3.34	3.94

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N44/N52	Acero laminado	N _{mín}	-19.659	-19.659	-19.659	-19.659	-19.659	-19.659	-19.659	-19.659	-19.659
		N _{máx}	25.425	25.425	25.425	25.425	25.425	25.425	25.425	25.425	25.425
		V _y _{mín}	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021
		V _y _{máx}	0.436	0.436	0.436	0.436	0.436	0.436	0.436	0.436	0.436
		V _Z _{mín}	-1.377	-1.239	-1.102	-0.964	-0.826	-0.723	-0.621	-0.519	-0.417
		V _Z _{máx}	0.403	0.505	0.607	0.710	0.812	0.948	1.086	1.224	1.362
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	-2.41	-1.59	-0.87	-0.31	0.05	-0.49	-1.09	-1.80	-2.60
		M _y _{máx}	1.57	1.28	0.95	0.59	0.35	0.82	1.21	1.55	1.84
		M _Z _{mín}	0.20	0.19	0.17	0.09	-0.13	-0.40	-0.67	-0.94	-1.21
		M _Z _{máx}	0.97	0.69	0.42	0.22	0.15	0.13	0.12	0.11	0.09

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N36/N44	Acero laminado	N _{mín}	-17.242	-17.242	-17.242	-17.242	-17.242	-17.242	-17.242	-17.242	-17.242
		N _{máx}	25.168	25.168	25.168	25.168	25.168	25.168	25.168	25.168	25.168
		V _y _{mín}	-0.135	-0.135	-0.135	-0.135	-0.135	-0.135	-0.135	-0.135	-0.135



Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
		Vy _{máx}	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048
		Vz _{mín}	-1.263	-1.126	-0.988	-0.850	-0.712	-0.610	-0.508	-0.406	-0.304
		Vz _{máx}	0.283	0.385	0.487	0.589	0.692	0.829	0.967	1.104	1.242
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	-2.24	-1.49	-0.85	-0.31	0.16	-0.29	-0.82	-1.45	-2.18
		My _{máx}	1.39	1.18	0.93	0.62	0.24	0.63	0.95	1.22	1.44
		Mz _{mín}	-0.29	-0.20	-0.12	-0.06	-0.02	0.01	0.04	0.07	0.10
		Mz _{máx}	-0.14	-0.11	-0.08	-0.02	0.05	0.14	0.22	0.30	0.39

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N28/N36	Acero laminado	N _{mín}	-15.117	-15.117	-15.117	-15.117	-15.117	-15.117	-15.117	-15.117	-15.117
		N _{máx}	25.136	25.136	25.136	25.136	25.136	25.136	25.136	25.136	25.136
		Vy _{mín}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		Vy _{máx}	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017
		Vz _{mín}	-1.258	-1.121	-0.983	-0.845	-0.707	-0.605	-0.503	-0.401	-0.299
		Vz _{máx}	0.290	0.392	0.494	0.596	0.698	0.836	0.973	1.111	1.249
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	-2.22	-1.48	-0.84	-0.30	0.16	-0.30	-0.83	-1.47	-2.20
		My _{máx}	1.41	1.19	0.93	0.62	0.24	0.64	0.95	1.22	1.43
		Mz _{mín}	0.02	0.01	0.01	0.01	0.00	-0.01	-0.02	-0.03	-0.04
		Mz _{máx}	0.05	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N20/N28	Acero laminado	N _{mín}	-15.122	-15.122	-15.122	-15.122	-15.122	-15.122	-15.122	-15.122	-15.122
		N _{máx}	25.132	25.132	25.132	25.132	25.132	25.132	25.132	25.132	25.132
		Vy _{mín}	-0.193	-0.193	-0.193	-0.193	-0.193	-0.193	-0.193	-0.193	-0.193
		Vy _{máx}	-0.133	-0.133	-0.133	-0.133	-0.133	-0.133	-0.133	-0.133	-0.133
		Vz _{mín}	-1.256	-1.118	-0.980	-0.843	-0.704	-0.603	-0.501	-0.399	-0.297
		Vz _{máx}	0.298	0.400	0.503	0.605	0.707	0.844	0.982	1.120	1.257
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	-2.23	-1.48	-0.84	-0.31	0.16	-0.30	-0.83	-1.48	-2.22
		My _{máx}	1.43	1.21	0.95	0.63	0.24	0.62	0.93	1.20	1.42
		Mz _{mín}	-0.49	-0.37	-0.25	-0.13	-0.01	0.08	0.17	0.25	0.33
		Mz _{máx}	-0.33	-0.25	-0.16	-0.08	0.00	0.11	0.23	0.35	0.48

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N12/N20	Acero laminado	N _{mín}	-17.255	-17.255	-17.255	-17.255	-17.255	-17.255	-17.255	-17.255	-17.255
		N _{máx}	25.158	25.158	25.158	25.158	25.158	25.158	25.158	25.158	25.158
		Vy _{mín}	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024
		Vy _{máx}	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037
		Vz _{mín}	-1.264	-1.126	-0.988	-0.850	-0.713	-0.611	-0.509	-0.407	-0.304
		Vz _{máx}	0.304	0.406	0.508	0.610	0.712	0.850	0.987	1.125	1.263



Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	-2.24	-1.50	-0.85	-0.31	0.16	-0.31	-0.85	-1.49	-2.24
		My _{máx}	1.44	1.22	0.95	0.63	0.24	0.63	0.95	1.22	1.44
		MZ _{mín}	-0.10	-0.09	-0.07	-0.06	-0.05	-0.03	-0.02	-0.05	-0.07
		MZ _{máx}	0.12	0.09	0.07	0.05	0.03	0.00	-0.01	0.00	0.02

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.553 m	1.383 m	2.213 m	2.767 m	3.597 m	4.150 m	4.980 m	5.533 m
N65/N66	Acero laminado	N _{mín}	-23.294	-21.932	-19.890	-17.848	-16.486	-14.444	-13.083	-11.041	-9.839
		N _{máx}	8.104	9.112	10.625	12.138	13.146	14.659	15.668	17.180	18.070
		Vy _{mín}	-1.472	-1.472	-1.472	-1.472	-1.472	-1.472	-1.472	-1.472	-1.472
		Vy _{máx}	1.586	1.586	1.586	1.586	1.586	1.586	1.586	1.586	1.586
		Vz _{mín}	-49.060	-44.079	-36.607	-29.136	-24.155	-16.683	-11.702	-4.231	-0.137
		Vz _{máx}	49.036	44.055	36.583	29.112	24.131	16.659	11.678	4.207	0.185
		Mt _{mín}	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15
		Mt _{máx}	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
		My _{mín}	-134.14	-108.37	-74.88	-47.60	-32.86	-15.91	-8.06	-1.44	-0.33
		My _{máx}	134.04	108.28	74.82	47.56	32.82	15.90	8.06	1.46	0.36
		MZ _{mín}	-4.15	-3.34	-2.12	-0.96	-0.42	-1.26	-2.14	-3.46	-4.34
		MZ _{máx}	4.44	3.56	2.25	0.96	0.20	1.14	1.96	3.18	3.99

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.553 m	1.383 m	2.213 m	2.767 m	3.597 m	4.150 m	4.980 m	5.533 m
N67/N68	Acero laminado	N _{mín}	-21.131	-19.770	-17.728	-15.685	-14.324	-12.282	-10.920	-8.878	-7.676
		N _{máx}	15.878	16.887	18.399	19.912	20.921	22.433	23.442	24.955	25.845
		Vy _{mín}	-1.785	-1.785	-1.785	-1.785	-1.785	-1.785	-1.785	-1.785	-1.785
		Vy _{máx}	1.531	1.531	1.531	1.531	1.531	1.531	1.531	1.531	1.531
		Vz _{mín}	-46.483	-41.502	-34.030	-26.559	-21.578	-14.106	-9.125	-1.654	-3.485
		Vz _{máx}	45.461	40.480	33.008	25.537	20.556	13.084	8.103	1.499	2.456
		Mt _{mín}	-0.20	-0.20	-0.20	-0.20	-0.20	-0.20	-0.20	-0.20	-0.20
		Mt _{máx}	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
		My _{mín}	-119.93	-95.59	-64.24	-39.10	-25.78	-10.97	-4.54	-0.45	-0.38
		My _{máx}	114.32	90.54	60.05	35.75	23.00	9.47	3.98	0.38	0.42
		MZ _{mín}	-4.74	-3.75	-2.27	-0.90	-0.12	-1.22	-2.06	-3.34	-4.18
		MZ _{máx}	4.29	3.44	2.17	0.95	0.20	1.68	2.67	4.15	5.14

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.553 m	1.383 m	2.213 m	2.767 m	3.597 m	4.150 m	4.980 m	5.533 m
N69/N70	Acero laminado	N _{mín}	-23.015	-21.654	-19.612	-17.570	-16.208	-14.166	-12.804	-10.762	-9.561
		N _{máx}	15.693	16.701	18.214	19.727	20.735	22.248	23.257	24.769	25.659
		Vy _{mín}	-1.510	-1.510	-1.510	-1.510	-1.510	-1.510	-1.510	-1.510	-1.510
		Vy _{máx}	1.622	1.622	1.622	1.622	1.622	1.622	1.622	1.622	1.622
		Vz _{mín}	-46.476	-41.495	-34.024	-26.552	-21.571	-14.100	-9.119	-1.647	-3.160
		Vz _{máx}	54.880	48.985	40.141	31.298	25.403	16.560	10.665	1.822	2.461
		Mt _{mín}	-0.17	-0.17	-0.17	-0.17	-0.17	-0.17	-0.17	-0.17	-0.17
		Mt _{máx}	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24
		My _{mín}	-119.89	-95.55	-64.21	-39.07	-25.76	-10.96	-4.54	-0.29	-0.38



Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.553 m	1.383 m	2.213 m	2.767 m	3.597 m	4.150 m	4.980 m	5.533 m
		My _{máx}	141.24	112.50	75.51	45.86	30.18	12.76	5.23	0.38	0.50
		Mz _{mín}	-4.24	-3.40	-2.15	-1.00	-0.35	-1.39	-2.29	-3.63	-4.53
		Mz _{máx}	4.45	3.55	2.20	0.91	0.12	1.20	2.03	3.29	4.12

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.553 m	1.383 m	2.213 m	2.767 m	3.597 m	4.150 m	4.980 m	5.533 m	
N71/N72	Acero laminado	N _{mín}	-21.403	-20.042	-17.999	-15.957	-14.596	-12.554	-11.192	-9.150	-7.948	
		N _{máx}	11.319	12.327	13.840	15.353	16.361	17.874	18.883	20.395	21.285	
		Vy _{mín}	-1.842	-1.842	-1.842	-1.842	-1.842	-1.842	-1.842	-1.842	-1.842	-1.842
		Vy _{máx}	1.494	1.494	1.494	1.494	1.494	1.494	1.494	1.494	1.494	1.494
		Vz _{mín}	-49.067	-44.086	-36.614	-29.143	-24.162	-16.690	-11.709	-4.238	-0.144	
		Vz _{máx}	61.155	54.925	45.579	36.232	30.002	20.655	14.425	5.078	0.180	
		Mt _{mín}	-0.19	-0.19	-0.19	-0.19	-0.19	-0.19	-0.19	-0.19	-0.19	-0.19
		Mt _{máx}	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
		My _{mín}	-134.18	-108.40	-74.91	-47.62	-32.88	-15.92	-8.07	-1.45	-0.33	
		My _{máx}	166.65	134.53	92.82	58.87	40.55	19.52	9.82	1.73	0.43	
		Mz _{mín}	-4.96	-3.94	-2.41	-0.95	-0.21	-1.16	-1.99	-3.23	-4.06	
		Mz _{máx}	4.21	3.38	2.14	0.93	0.25	1.66	2.68	4.21	5.23	

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N4/N12	Acero laminado	N _{mín}	-19.662	-19.662	-19.662	-19.662	-19.662	-19.662	-19.662	-19.662	-19.662
		N _{máx}	25.422	25.422	25.422	25.422	25.422	25.422	25.422	25.422	25.422
		Vy _{mín}	-0.160	-0.160	-0.160	-0.160	-0.160	-0.160	-0.160	-0.160	-0.160
		Vy _{máx}	0.192	0.192	0.192	0.192	0.192	0.192	0.192	0.192	0.192
		Vz _{mín}	-1.362	-1.225	-1.087	-0.949	-0.812	-0.710	-0.608	-0.506	-0.404
		Vz _{máx}	0.345	0.447	0.549	0.651	0.753	0.891	1.029	1.167	1.304
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	-2.61	-1.80	-1.09	-0.49	0.05	-0.31	-0.86	-1.53	-2.30
		My _{máx}	1.58	1.34	1.04	0.70	0.35	0.62	0.95	1.28	1.57
		Mz _{mín}	-0.54	-0.44	-0.34	-0.24	-0.14	-0.05	-0.10	-0.22	-0.34
		Mz _{máx}	0.61	0.49	0.37	0.25	0.14	0.03	0.06	0.16	0.26

2.3.2.2.- Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axil (kN)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias



- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

η : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100 \%$.

Comprobación de resistencia a temperatura ambiente										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N1/N2	42.45	0.000	1.786	-10.320	9.077	0.05	10.82	-8.65	GV	Cumple
N3/N4	24.01	0.000	-8.579	-0.006	-22.609	0.00	-34.13	0.00	GV	Cumple
N2/N66	14.83	0.000	9.707	2.054	4.687	-0.09	5.53	3.78	GV	Cumple
N66/N5	14.88	3.139	12.315	-0.055	0.097	-0.43	-7.69	-3.31	GV	Cumple
N4/N68	59.77	0.000	6.185	-5.758	8.768	0.05	6.25	-19.19	GV	Cumple
N68/N5	14.98	0.000	11.974	-1.409	14.705	0.45	14.84	1.45	GV	Cumple
N6/N7	42.57	0.000	2.255	10.317	9.091	-0.05	10.87	8.65	GV	Cumple
N4/N70	58.41	0.000	4.335	5.901	5.923	-0.07	1.42	19.72	GV	Cumple
N70/N8	17.97	0.000	6.735	1.828	13.149	-0.54	11.13	-1.35	GV	Cumple
N7/N72	14.43	0.000	2.792	-2.627	7.381	0.11	1.60	-4.59	GV	Cumple
N72/N8	17.20	0.000	7.318	-1.462	10.765	0.51	12.78	2.65	GV	Cumple
N9/N10	51.62	5.000	49.417	0.134	39.605	-0.02	-86.09	-0.49	GV	Cumple
N11/N12	20.62	0.000	140.419	-0.088	-7.755	-0.01	-20.00	-0.34	GV	Cumple
N10/N13	40.34	5.967	45.412	0.093	6.708	-0.01	-63.36	0.21	GV	Cumple
N12/N13	53.94	1.601	45.312	0.093	54.240	-0.01	85.42	0.50	GV	Cumple
N14/N15	58.92	5.000	55.197	0.145	-33.742	0.03	98.31	-0.59	GV	Cumple
N12/N16	48.68	1.601	39.604	-0.086	51.143	0.02	77.56	-0.38	GV	Cumple
N15/N16	39.08	5.967	40.311	-0.086	7.503	0.00	-61.49	-0.27	GV	Cumple
N17/N18	52.92	5.000	49.806	-0.018	39.330	0.00	-85.44	0.04	GV	Cumple
N19/N20	20.77	0.000	140.566	-0.053	-7.938	0.00	-20.48	-0.18	GV	Cumple
N18/N21	41.72	5.967	46.525	0.009	6.616	0.00	-63.07	0.02	GV	Cumple
N20/N21	55.40	1.601	47.007	0.009	53.954	0.00	85.24	0.05	GV	Cumple
N22/N23	60.71	5.000	55.266	-0.062	-33.685	-0.01	97.98	0.14	GV	Cumple
N20/N24	50.33	1.601	40.777	0.037	50.925	-0.01	76.98	0.19	GV	Cumple
N23/N24	40.32	5.967	41.504	0.037	7.479	0.00	-60.96	0.09	GV	Cumple
N25/N26	48.73	5.000	48.613	0.015	35.644	0.00	-78.49	-0.03	GV	Cumple
N27/N28	31.97	0.000	131.204	0.000	-13.909	0.00	-37.81	0.00	GV	Cumple
N26/N29	43.45	5.967	42.341	0.021	5.751	0.00	-66.24	0.04	GV	Cumple
N28/N29	60.06	1.601	43.087	0.021	55.649	0.00	93.00	0.12	GV	Cumple
N30/N31	99.49	0.000	42.827	-0.025	-107.192	-0.01	-145.33	-0.07	GV	Cumple
N28/N32	50.90	0.000	36.202	0.024	64.492	0.01	167.39	0.17	GV	Cumple
N31/N32	42.42	5.967	32.716	0.024	8.169	0.00	-65.58	0.05	GV	Cumple
N33/N34	48.53	5.000	48.596	0.046	35.400	0.00	-77.99	-0.10	GV	Cumple
N35/N36	32.96	0.000	131.204	0.053	-14.326	0.00	-38.94	0.18	GV	Cumple
N34/N37	43.53	5.967	42.512	0.024	5.687	0.00	-66.31	0.05	GV	Cumple



Comprobación de resistencia a temperatura ambiente										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N36/N37	60.23	1.601	43.265	0.023	55.676	0.00	93.22	0.12	GV	Cumple
N38/N39	99.08	0.000	42.942	0.021	-107.481	0.00	-146.22	0.05	GV	Cumple
N36/N40	50.76	0.000	36.332	0.001	64.409	0.00	166.94	0.02	GV	Cumple
N39/N40	42.21	5.967	32.864	0.001	8.213	0.00	-65.41	-0.01	GV	Cumple
N41/N42	49.24	5.000	48.893	-1.179	42.521	0.00	-78.75	2.01	GV	Cumple
N43/N44	38.74	0.000	131.343	0.085	-17.203	0.01	-47.11	0.33	GV	Cumple
N42/N45	42.86	5.967	39.429	-0.115	5.399	0.01	-68.17	-0.25	GV	Cumple
N44/N45	60.48	1.601	39.718	-0.115	56.735	0.01	96.78	-0.62	GV	Cumple
N46/N47	85.41	0.000	43.265	-0.173	-101.114	-0.02	-146.87	-0.23	GV	Cumple
N44/N48	47.54	0.000	30.737	0.060	65.309	0.00	168.25	0.34	GV	Cumple
N47/N48	41.17	5.967	27.234	0.060	8.862	0.00	-66.93	0.21	GV	Cumple
N49/N50	40.98	0.000	0.800	-9.319	-9.811	-0.06	-9.59	-8.80	GV	Cumple
N51/N52	24.42	0.000	-8.587	-0.174	22.612	0.00	34.14	-0.43	GV	Cumple
N50/N58	16.30	0.000	9.864	-2.182	4.613	0.09	5.41	-4.31	GV	Cumple
N58/N53	14.89	3.139	12.343	0.052	0.064	0.43	-7.70	3.31	GV	Cumple
N52/N60	59.12	0.000	6.136	5.699	8.845	-0.05	6.41	18.94	GV	Cumple
N60/N53	14.98	0.000	12.010	1.405	14.729	-0.45	14.93	-1.46	GV	Cumple
N54/N55	39.29	0.000	6.516	13.805	0.670	0.01	2.58	11.50	GV	Cumple
N52/N62	59.15	0.000	4.263	-5.980	5.239	0.07	1.01	-20.07	GV	Cumple
N62/N56	17.97	0.000	6.666	-1.833	13.129	0.54	11.05	1.34	GV	Cumple
N55/N64	14.43	0.000	2.524	-2.133	1.829	0.08	2.89	-4.33	GV	Cumple
N64/N56	17.20	0.000	7.256	1.457	10.802	-0.51	12.90	-2.67	GV	Cumple
N57/N58	79.98	0.000	8.115	-1.076	-48.937	-0.16	-133.49	-3.40	GV	Cumple
N59/N60	71.55	0.000	15.805	-1.876	-45.516	0.20	-114.63	-5.00	GV	Cumple
N61/N62	85.10	0.000	15.567	-1.280	-54.819	-0.24	-140.90	-3.89	GV	Cumple
N63/N64	99.27	0.000	8.708	-1.933	-61.266	0.19	-167.26	-5.22	GV	Cumple
N42/N50	41.67	5.000	8.711	1.198	0.220	-0.01	0.71	-4.20	GV	Cumple
N34/N42	10.90	5.000	8.951	-0.232	0.593	0.00	-0.59	0.76	GV	Cumple
N26/N34	8.17	5.000	-4.527	0.060	0.954	0.00	-1.46	-0.14	GV	Cumple
N18/N26	11.05	0.000	4.215	-0.174	-0.949	0.00	-1.45	-0.45	GV	Cumple
N10/N18	10.22	0.000	5.358	0.090	-0.973	0.00	-1.54	0.29	GV	Cumple
N2/N10	37.36	0.000	8.606	-0.974	-0.069	0.01	0.84	-3.64	GV	Cumple
N7/N15	46.39	0.000	11.529	1.152	0.041	0.00	1.24	4.41	GV	Cumple
N15/N23	9.88	0.000	5.327	-0.034	-0.982	0.00	-1.56	-0.24	GV	Cumple
N23/N31	10.79	5.000	-5.873	-0.222	0.948	0.00	-1.45	0.53	GV	Cumple
N31/N39	9.25	0.000	-5.930	0.110	-0.956	0.00	-1.47	0.26	GV	Cumple
N39/N47	10.72	0.000	-7.171	-0.257	-0.985	0.00	-1.52	-0.43	GV	Cumple
N47/N55	42.34	5.000	11.417	-0.960	-0.055	0.01	1.27	3.94	GV	Cumple
N44/N52	23.24	0.000	-19.659	0.263	-1.260	0.00	-2.23	0.67	GV	Cumple
N36/N44	19.55	0.000	-17.242	-0.105	-1.263	0.00	-2.24	-0.25	GV	Cumple
N28/N36	17.18	0.000	-15.117	0.011	-1.258	0.00	-2.22	0.04	GV	Cumple
N20/N28	19.77	5.000	-15.122	-0.187	1.257	0.00	-2.22	0.47	GV	Cumple
N12/N20	18.25	5.000	-17.255	0.007	1.263	0.00	-2.24	-0.03	GV	Cumple
N65/N66	79.95	0.000	8.104	-0.986	49.027	0.16	133.99	-3.15	GV	Cumple



Comprobación de resistencia a temperatura ambiente										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N67/N68	71.08	0.000	15.845	-1.785	45.461	-0.20	114.32	-4.74	GV	Cumple
N69/N70	84.96	0.000	15.521	-1.189	54.873	0.24	141.20	-3.64	GV	Cumple
N71/N72	97.62	0.000	8.712	-1.842	61.155	-0.19	166.65	-4.96	GV	Cumple
N4/N12	27.90	5.000	-19.662	0.018	1.259	0.00	-2.23	-0.05	GV	Cumple

Comprobación de resistencia en situación de incendio												
R. req. ⁽¹⁾ : R 30												
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Rev. mín. nec. ⁽²⁾ Pint. intumescente ⁽³⁾ (mm)	Temperatura ⁽⁴⁾ (°C)	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)				
N1/N2	10.37	0.000	-7.450	-0.029	0.074	0.00	0.11	-0.06	G	0.4	636	Cumple
N3/N4	5.01	0.000	-10.721	-0.005	0.097	0.00	0.16	0.00	G	0.4	586	Cumple
N2/N66	3.58	4.035	0.427	0.020	3.198	0.00	-3.57	0.00	G	1.6	347	Cumple
N66/N5	4.10	0.000	-0.663	0.000	-4.009	0.00	-4.01	0.00	G	1.6	347	Cumple
N4/N68	2.97	4.035	0.288	-0.005	2.326	0.00	-2.96	0.00	G	1.6	347	Cumple
N68/N5	3.41	0.000	-0.568	0.000	-3.296	0.00	-3.34	0.00	G	1.6	347	Cumple
N6/N7	10.00	0.000	-6.981	0.027	0.088	0.00	0.16	0.06	G	0.4	636	Cumple
N4/N70	3.49	4.035	0.366	-0.002	3.051	0.00	-3.49	0.00	G	1.6	347	Cumple
N70/N8	3.92	0.000	-0.658	-0.001	-3.957	0.00	-3.82	0.00	G	1.6	347	Cumple
N7/N72	3.05	4.035	0.344	-0.026	2.470	0.00	-3.04	0.00	G	1.6	347	Cumple
N72/N8	3.60	0.000	-0.577	-0.001	-3.347	0.00	-3.52	0.00	G	1.6	347	Cumple
N9/N10	27.15	5.000	-13.623	0.017	-6.445	0.00	20.20	-0.04	G	0.4	586	Cumple
N11/N12	14.67	0.000	-30.989	-0.003	-0.045	0.00	0.47	-0.01	G	0.4	586	Cumple
N10/N13	16.99	5.967	-6.575	0.003	-0.784	0.00	15.75	0.01	G	1.6	347	Cumple
N12/N13	19.73	1.599	-8.311	0.003	-8.592	0.00	-17.59	0.02	G	1.6	347	Cumple
N14/N15	25.24	5.000	-11.249	-0.004	6.513	0.00	-19.32	-0.01	G	0.4	586	Cumple
N12/N16	18.28	1.599	-8.618	-0.009	-9.971	0.00	-15.27	-0.05	G	1.6	347	Cumple
N15/N16	15.14	5.967	-6.699	-0.009	-1.987	0.00	13.15	-0.03	G	1.6	347	Cumple
N17/N18	45.61	5.000	-13.635	0.015	-6.579	0.00	20.47	-0.03	G	0.4	586	Cumple
N19/N20	14.25	5.000	-27.981	0.001	-0.217	0.00	1.09	0.00	G	0.4	586	Cumple
N18/N21	20.34	5.967	-6.526	0.020	-0.817	0.00	15.69	0.04	G	1.6	347	Cumple
N20/N21	23.59	1.599	-8.254	0.020	-8.573	0.00	-17.45	0.11	G	1.6	347	Cumple
N22/N23	42.36	5.000	-11.200	-0.019	6.387	-0.01	-19.08	0.04	G	0.4	586	Cumple
N20/N24	21.99	1.599	-8.609	0.026	-10.004	0.00	-15.43	0.14	G	1.6	347	Cumple
N23/N24	18.08	5.967	-6.681	0.026	-1.957	0.00	13.23	0.06	G	1.6	347	Cumple
N25/N26	60.73	5.000	-14.793	0.015	-10.277	0.00	27.46	-0.03	G	0.4	586	Cumple
N27/N28	35.82	0.000	-29.890	0.000	-4.583	0.00	-12.83	0.00	G	0.4	586	Cumple
N26/N29	20.02	5.967	-10.559	0.021	-1.690	0.00	12.58	0.04	G	1.6	347	Cumple
N28/N29	18.52	1.601	-11.489	0.021	-7.386	0.00	-10.00	0.12	G	1.6	347	Cumple
N30/N31	61.16	0.000	-17.481	-0.018	-49.696	0.00	-45.89	-0.05	G	0.6	491	Cumple
N28/N32	28.05	1.601	-16.533	0.024	-9.428	0.00	-16.04	0.13	G	1.6	347	Cumple
N31/N32	19.50	5.967	-15.272	0.024	-1.281	0.00	8.67	0.05	G	1.6	347	Cumple
N33/N34	61.70	5.000	-14.845	0.014	-10.510	0.00	27.92	-0.03	G	0.4	586	Cumple
N35/N36	37.62	0.000	-29.890	-0.001	-4.893	0.00	-13.67	0.00	G	0.4	586	Cumple
N34/N37	19.82	5.967	-10.539	0.012	-1.746	0.00	12.46	0.03	G	1.6	347	Cumple
N36/N37	17.96	1.601	-11.457	0.012	-7.335	0.00	-9.72	0.07	G	1.6	347	Cumple
N38/N39	62.08	0.000	-17.426	-0.016	-49.933	0.00	-46.61	-0.05	G	0.6	491	Cumple
N36/N40	27.95	1.601	-16.592	0.012	-9.474	0.00	-16.31	0.06	G	1.6	347	Cumple



Comprobación de resistencia en situación de incendio													
R. req. ⁽¹⁾ : R 30													
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Rev. mín. nec. ⁽²⁾ Pint. intumescente ⁽³⁾ (mm)	Temperatura ⁽⁴⁾ (°C)	Estado	
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)					
N39/N40	19.50	5.967	-15.321	0.012	-1.223	0.00	8.78	0.03	G	1.6	347	Cumple	
N41/N42	40.97	0.000	-21.690	0.000	-12.099	0.01	-29.65	0.02	G	0.4	586	Cumple	
N43/N44	50.47	0.000	-29.677	0.000	-7.032	0.00	-19.74	0.00	G	0.4	586	Cumple	
N42/N45	20.95	1.599	-14.299	-0.025	-8.607	-0.01	-12.59	-0.16	G	1.6	347	Cumple	
N44/N45	17.35	5.967	-12.538	-0.025	-1.814	0.01	10.63	-0.02	G	1.6	347	Cumple	
N46/N47	59.26	0.000	-17.171	-0.018	-45.081	0.00	-46.84	-0.05	G	0.4	586	Cumple	
N44/N48	29.06	1.601	-21.075	-0.017	-9.155	0.00	-17.02	-0.09	G	1.6	347	Cumple	
N47/N48	20.30	5.967	-19.776	-0.017	-0.627	0.00	7.71	-0.03	G	1.6	347	Cumple	
N49/N50	11.48	0.000	-7.501	-0.065	-0.076	0.00	-0.14	-0.15	G	0.4	636	Cumple	
N51/N52	5.78	0.000	-10.727	-0.129	-0.095	0.00	-0.15	-0.32	G	0.4	586	Cumple	
N50/N58	3.45	4.035	0.544	-0.114	3.143	0.00	-3.44	-0.01	G	1.6	347	Cumple	
N58/N53	4.23	0.000	-0.634	-0.004	-4.042	0.00	-4.12	-0.01	G	1.6	347	Cumple	
N52/N60	3.12	4.035	0.239	-0.054	2.402	0.00	-3.11	-0.02	G	1.6	347	Cumple	
N60/N53	3.37	0.000	-0.532	-0.004	-3.272	0.00	-3.25	-0.02	G	1.6	347	Cumple	
N54/N55	9.43	0.000	-6.934	-0.009	-0.085	0.00	-0.12	-0.03	G	0.4	636	Cumple	
N52/N62	3.33	4.035	0.381	-0.057	2.973	0.00	-3.33	-0.01	G	1.6	347	Cumple	
N62/N56	4.04	0.000	-0.727	-0.003	-3.977	0.00	-3.91	-0.01	G	1.6	347	Cumple	
N55/N64	3.18	4.035	0.193	-0.089	2.523	0.00	-3.17	-0.01	G	1.6	347	Cumple	
N64/N56	3.52	0.000	-0.638	-0.003	-3.310	0.00	-3.41	-0.01	G	1.6	347	Cumple	
N57/N58	4.99	0.000	-17.244	-0.218	0.110	0.00	0.61	-0.53	G	0.4	586	Cumple	
N59/N60	3.24	0.000	-15.693	0.014	-0.050	0.00	-0.28	-0.06	G	0.4	586	Cumple	
N61/N62	4.32	0.000	-17.002	-0.180	0.054	0.00	0.30	-0.41	G	0.4	586	Cumple	
N63/N64	3.49	0.000	-15.859	0.053	-0.085	0.00	-0.47	0.06	G	0.4	586	Cumple	
N42/N50	14.52	0.000	0.038	0.188	-0.417	0.00	-0.35	0.48	G	0.6	632	Cumple	
N34/N42	9.98	5.000	0.062	-0.089	0.413	0.00	-0.35	0.27	G	0.6	632	Cumple	
N26/N34	5.76	0.000	0.036	0.033	-0.406	0.00	-0.33	0.09	G	0.6	632	Cumple	
N18/N26	9.57	5.000	0.000	-0.102	0.410	0.00	-0.34	0.26	G	0.6	632	Cumple	
N10/N18	5.84	5.000	-0.034	0.027	0.410	0.00	-0.34	-0.09	G	0.6	632	Cumple	
N2/N10	5.96	5.000	-0.054	-0.030	0.428	0.00	-0.37	0.08	G	0.6	632	Cumple	
N7/N15	6.19	5.000	-0.062	0.041	0.419	0.00	-0.35	-0.10	G	0.6	632	Cumple	
N15/N23	5.66	5.000	-0.057	0.014	0.403	0.00	-0.33	-0.08	G	0.6	632	Cumple	
N23/N31	10.90	5.000	-0.103	-0.122	0.406	0.00	-0.33	0.31	G	0.6	632	Cumple	
N31/N39	6.72	0.000	-0.145	0.040	-0.411	0.00	-0.35	0.11	G	0.6	632	Cumple	
N39/N47	9.71	5.000	-0.173	-0.087	0.404	0.00	-0.33	0.25	G	0.6	632	Cumple	
N47/N55	13.39	0.000	-0.174	0.151	-0.434	0.00	-0.38	0.39	G	0.6	632	Cumple	
N44/N52	15.14	0.000	-0.092	0.194	-0.411	0.00	-0.34	0.50	G	0.6	632	Cumple	
N36/N44	8.61	5.000	-0.100	-0.078	0.408	0.00	-0.34	0.21	G	0.6	632	Cumple	
N28/N36	4.60	0.000	-0.099	0.008	-0.409	0.00	-0.34	0.03	G	0.6	632	Cumple	
N20/N28	11.83	0.000	-0.103	-0.139	-0.409	0.00	-0.34	-0.35	G	0.6	632	Cumple	
N12/N20	4.52	5.000	-0.110	0.005	0.408	0.00	-0.34	-0.02	G	0.6	632	Cumple	
N65/N66	3.82	0.000	-17.255	-0.128	-0.020	0.00	-0.11	-0.27	G	0.4	586	Cumple	
N67/N68	3.26	0.000	-15.653	0.105	-0.005	0.00	-0.03	0.20	G	0.4	586	Cumple	
N69/N70	6.03	0.000	-17.048	-0.090	0.000	0.00	0.00	-0.16	G	0.4	586	Cumple	
N71/N72	3.70	0.000	-15.854	0.144	-0.025	0.00	-0.14	0.32	G	0.4	586	Cumple	
N4/N12	5.03	5.000	-0.094	0.013	0.410	0.00	-0.34	-0.03	G	0.6	632	Cumple	

Notas:
⁽¹⁾ Resistencia requerida (periodo de tiempo, expresado en minutos, durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante).
⁽²⁾ Espesor de revestimiento mínimo necesario.
⁽³⁾ Pintura intumescente
⁽⁴⁾ Temperatura alcanzada por el perfil con el revestimiento indicado, en el tiempo especificado de resistencia al fuego.



Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas									
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz		
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz		
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	
N1/N2	2.750	4.11	2.750	2.19	2.500	8.16	3.000	3.76	
	2.750	L(>1000)	2.750	L(>1000)	2.750	L(>1000)	2.750	L(>1000)	
N3/N4	1.250	0.35	2.188	1.28	1.250	0.69	2.500	2.25	
	1.250	L(>1000)	2.188	L(>1000)	1.250	L(>1000)	2.188	L(>1000)	
N2/N5	4.820	6.26	3.430	0.64	4.820	11.82	3.632	0.94	
	4.820	L(>1000)	3.430	L(>1000)	4.820	L(>1000)	3.228	L(>1000)	
N4/N5	2.018	11.80	4.035	0.59	2.018	21.32	4.035	0.91	
	2.018	L/519.6	4.035	L(>1000)	2.018	L/520.3	4.035	L(>1000)	
N6/N7	2.750	4.13	2.750	2.95	2.500	8.16	3.000	4.53	
	2.750	L(>1000)	2.750	L(>1000)	2.750	L(>1000)	2.750	L(>1000)	
N4/N8	1.816	12.05	3.834	0.57	1.816	21.62	3.834	0.89	
	1.816	L/487.2	3.834	L(>1000)	1.816	L/488.1	3.834	L(>1000)	
N7/N8	4.820	8.22	4.035	0.57	4.820	13.82	4.035	0.89	
	4.820	L/920.9	4.035	L(>1000)	4.624	L/924.0	4.624	L(>1000)	
N9/N10	1.750	0.63	3.500	2.47	1.750	1.23	3.500	3.84	
	1.750	L(>1000)	3.500	L(>1000)	1.750	L(>1000)	3.500	L(>1000)	
N11/N12	1.563	1.03	1.250	0.69	1.563	2.05	1.250	1.15	
	1.563	L(>1000)	1.250	L(>1000)	1.563	L(>1000)	1.250	L(>1000)	
N10/N13	3.419	2.08	4.511	7.21	3.419	3.88	4.511	11.00	
	3.419	L(>1000)	4.511	L(>1000)	3.419	L(>1000)	4.511	L(>1000)	
N12/N13	3.055	1.31	1.599	2.97	3.055	2.43	1.599	4.65	
	3.055	L(>1000)	1.599	L(>1000)	3.055	L(>1000)	1.599	L(>1000)	
N14/N15	1.750	0.62	3.500	3.31	1.750	1.23	3.500	4.45	
	1.750	L(>1000)	3.500	L(>1000)	1.750	L(>1000)	3.500	L(>1000)	
N12/N16	3.055	1.23	5.603	3.09	3.055	2.32	5.603	4.31	
	5.965	L(>1000)	1.601	L(>1000)	5.965	L(>1000)	1.601	L(>1000)	
N15/N16	3.783	2.20	4.511	6.48	3.419	4.06	4.511	9.08	
	3.783	L(>1000)	4.511	L(>1000)	3.419	L(>1000)	4.511	L(>1000)	
N17/N18	1.750	0.58	3.500	2.47	1.750	1.14	3.500	3.95	
	1.750	L(>1000)	3.500	L(>1000)	1.750	L(>1000)	3.500	L(>1000)	
N19/N20	1.563	1.02	1.250	0.66	1.563	2.03	1.250	1.15	
	1.563	L(>1000)	1.250	L(>1000)	1.563	L(>1000)	1.250	L(>1000)	
N18/N21	3.783	0.78	4.511	7.22	4.147	0.45	4.511	10.97	
	3.783	L(>1000)	4.511	L(>1000)	4.147	L(>1000)	4.875	L(>1000)	
N20/N21	3.055	0.91	1.599	2.98	3.419	0.93	1.599	4.63	
	3.055	L(>1000)	1.599	L(>1000)	3.419	L(>1000)	1.599	L(>1000)	
N22/N23	1.750	0.58	3.500	3.27	1.750	1.14	3.500	4.54	
	1.750	L(>1000)	3.500	L(>1000)	1.750	L(>1000)	3.500	L(>1000)	
N20/N24	3.055	0.87	5.603	3.09	3.419	0.93	5.603	4.29	
	3.055	L(>1000)	1.601	L(>1000)	3.783	L(>1000)	1.601	L(>1000)	
N23/N24	3.419	1.03	4.511	6.38	4.147	0.52	4.511	9.02	



Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	3.419	L/(>1000)	4.511	L/(>1000)	4.147	L/(>1000)	4.511	L/(>1000)
N25/N26	1.750	0.58	3.250	2.71	1.750	1.14	3.500	3.83
	1.750	L/(>1000)	3.250	L/(>1000)	1.750	L/(>1000)	3.500	L/(>1000)
N27/N28	1.563	1.00	1.250	1.22	1.563	2.00	1.250	1.15
	1.563	L/(>1000)	1.250	L/(>1000)	1.563	L/(>1000)	1.250	L/(>1000)
N26/N29	3.055	0.71	4.511	8.91	3.055	0.35	4.511	10.97
	3.055	L/(>1000)	4.511	L/849.0	3.055	L/(>1000)	4.511	L/937.5
N28/N29	3.055	0.93	1.599	4.31	3.055	1.05	1.599	4.63
	3.055	L/(>1000)	1.599	L/(>1000)	3.055	L/(>1000)	1.599	L/(>1000)
N30/N31	1.750	0.58	3.250	6.07	1.750	1.14	3.500	4.43
	1.750	L/(>1000)	3.250	L/687.5	1.750	L/(>1000)	3.500	L/906.0
N28/N32	3.055	0.98	5.603	4.20	3.055	1.05	5.603	4.30
	3.055	L/(>1000)	5.603	L/(>1000)	3.055	L/(>1000)	5.239	L/(>1000)
N31/N32	3.419	0.83	4.511	7.17	3.055	0.35	4.511	9.02
	3.419	L/(>1000)	4.511	L/(>1000)	3.055	L/(>1000)	4.511	L/(>1000)
N33/N34	1.750	0.57	3.250	2.72	1.750	1.14	3.500	3.95
	1.750	L/(>1000)	3.250	L/(>1000)	1.750	L/(>1000)	3.500	L/(>1000)
N35/N36	1.563	1.02	1.250	1.26	1.563	2.01	1.250	1.15
	1.563	L/(>1000)	1.250	L/(>1000)	1.563	L/(>1000)	1.250	L/(>1000)
N34/N37	3.419	0.56	4.511	8.99	4.147	0.45	4.511	10.97
	5.965	L/(>1000)	4.511	L/841.3	5.965	L/(>1000)	4.511	L/930.4
N36/N37	3.055	0.67	1.599	4.36	3.419	0.98	1.599	4.63
	3.055	L/(>1000)	1.599	L/997.3	3.419	L/(>1000)	1.599	L/(>1000)
N38/N39	1.750	0.58	3.250	6.05	1.750	1.14	3.500	4.54
	1.750	L/(>1000)	3.250	L/686.8	1.750	L/(>1000)	3.500	L/885.8
N36/N40	3.055	0.74	5.603	4.25	3.419	0.98	5.603	4.29
	3.055	L/(>1000)	5.603	L/(>1000)	3.055	L/(>1000)	5.239	L/(>1000)
N39/N40	3.783	0.57	4.511	7.08	4.147	0.52	4.511	9.02
	3.783	L/(>1000)	4.511	L/(>1000)	4.147	L/(>1000)	4.511	L/(>1000)
N41/N42	1.750	0.61	3.250	2.89	1.750	1.20	3.500	3.84
	1.750	L/(>1000)	3.250	L/(>1000)	1.750	L/(>1000)	3.500	L/(>1000)
N43/N44	1.563	1.03	1.250	1.57	1.563	2.01	1.250	1.15
	1.563	L/(>1000)	1.250	L/(>1000)	1.563	L/(>1000)	1.250	L/(>1000)
N42/N45	3.419	2.42	4.511	9.79	3.419	3.88	4.511	11.00
	3.419	L/(>1000)	4.511	L/773.2	3.419	L/(>1000)	4.511	L/788.1
N44/N45	3.055	1.50	1.599	4.92	3.055	2.43	1.599	4.65
	5.965	L/(>1000)	1.599	L/947.2	5.965	L/(>1000)	1.599	L/(>1000)
N46/N47	1.750	0.63	3.500	6.16	1.750	1.20	3.500	4.45
	1.750	L/(>1000)	3.500	L/635.1	1.750	L/(>1000)	3.500	L/860.2
N44/N48	3.055	1.68	5.239	4.79	3.055	1.99	5.603	4.31
	3.055	L/(>1000)	5.603	L/(>1000)	3.055	L/(>1000)	5.603	L/(>1000)
N47/N48	3.419	2.63	4.511	6.92	3.419	4.06	4.511	9.08
	3.419	L/(>1000)	4.511	L/(>1000)	3.419	L/(>1000)	4.511	L/(>1000)
N49/N50	2.500	5.44	2.750	2.17	2.500	9.53	3.000	3.76
	2.500	L/919.1	2.750	L/(>1000)	2.500	L/927.3	2.750	L/(>1000)
N51/N52	1.250	0.37	2.188	1.28	1.250	0.69	2.188	2.46
	1.250	L/(>1000)	2.188	L/(>1000)	1.250	L/(>1000)	2.188	L/(>1000)
N50/N53	4.820	5.92	3.430	0.64	4.820	11.82	3.632	0.94



Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	4.820	L/(>1000)	3.430	L/(>1000)	5.016	L/(>1000)	3.228	L/(>1000)
N52/N53	1.816	11.44	4.035	0.58	2.018	21.32	4.035	0.91
	1.816	L/525.9	4.035	L/(>1000)	1.816	L/538.5	4.035	L/(>1000)
N54/N55	2.500	5.43	2.750	2.98	2.500	9.53	3.000	4.53
	2.500	L/921.4	2.750	L/(>1000)	2.500	L/924.3	2.750	L/(>1000)
N52/N56	2.018	12.43	4.035	0.58	1.816	21.62	4.035	0.90
	2.018	L/480.6	3.834	L/(>1000)	1.816	L/491.4	3.834	L/(>1000)
N55/N56	4.624	8.66	3.834	0.59	4.820	13.82	3.834	0.92
	4.624	L/874.1	3.834	L/(>1000)	4.624	L/909.8	3.632	L/(>1000)
N57/N58	1.383	0.42	1.937	8.78	1.383	0.77	1.937	17.39
	1.107	L/(>1000)	1.937	L/630.0	1.107	L/(>1000)	1.937	L/635.0
N59/N60	4.150	0.46	1.937	7.14	4.427	0.75	1.937	13.78
	4.150	L/(>1000)	1.937	L/774.8	4.427	L/(>1000)	1.937	L/779.6
N61/N62	1.383	0.43	1.937	8.39	1.383	0.75	1.937	15.62
	1.107	L/(>1000)	1.937	L/659.6	1.383	L/(>1000)	1.937	L/663.4
N63/N64	4.427	0.44	1.937	10.86	1.383	0.74	1.937	19.47
	4.427	L/(>1000)	1.937	L/509.7	4.427	L/(>1000)	1.937	L/512.6
N42/N50	3.125	10.11	3.125	1.43	3.125	19.08	2.813	1.78
	3.125	L/494.4	3.125	L/(>1000)	2.813	L/526.5	3.125	L/(>1000)
N34/N42	3.438	1.71	3.438	0.66	3.125	2.42	3.750	0.80
	3.438	L/(>1000)	3.438	L/(>1000)	3.125	L/(>1000)	3.438	L/(>1000)
N26/N34	2.813	0.29	1.563	0.59	3.438	0.43	0.938	0.72
	1.250	L/(>1000)	1.563	L/(>1000)	3.438	L/(>1000)	1.563	L/(>1000)
N18/N26	1.250	0.52	1.563	0.59	1.563	0.47	4.063	0.72
	1.250	L/(>1000)	1.563	L/(>1000)	1.563	L/(>1000)	1.563	L/(>1000)
N10/N18	2.188	1.53	1.563	0.67	1.875	2.42	1.250	0.86
	2.188	L/(>1000)	1.563	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)	1.563	L/(>1000)
N2/N10	1.875	9.82	1.875	1.45	1.875	19.08	2.188	1.78
	1.875	L/509.3	1.875	L/(>1000)	1.875	L/510.1	1.875	L/(>1000)
N7/N15	1.875	12.37	1.875	1.81	1.875	21.54	2.188	2.14
	1.875	L/404.2	1.875	L/(>1000)	1.875	L/409.8	1.875	L/(>1000)
N15/N23	1.875	1.85	1.563	0.66	1.875	2.78	1.250	0.86
	1.875	L/(>1000)	1.563	L/(>1000)	1.875	L/(>1000)	1.563	L/(>1000)
N23/N31	1.250	0.68	3.438	0.59	1.563	0.50	4.063	0.72
	1.250	L/(>1000)	3.438	L/(>1000)	1.875	L/(>1000)	3.438	L/(>1000)
N31/N39	1.875	0.34	3.438	0.59	3.438	0.50	0.938	0.72
	3.750	L/(>1000)	3.438	L/(>1000)	3.750	L/(>1000)	3.438	L/(>1000)
N39/N47	3.438	1.95	3.438	0.68	3.125	2.78	3.750	0.80
	3.438	L/(>1000)	3.438	L/(>1000)	3.125	L/(>1000)	3.438	L/(>1000)
N47/N55	3.125	12.00	3.125	1.84	3.125	21.54	2.813	2.14
	3.125	L/416.7	3.125	L/(>1000)	2.813	L/422.9	3.125	L/(>1000)
N44/N52	3.750	1.75	3.750	1.20	3.438	2.43	3.750	1.96
	3.750	L/(>1000)	3.750	L/(>1000)	3.750	L/(>1000)	3.750	L/(>1000)
N36/N44	3.750	0.63	3.750	0.85	3.125	0.57	0.938	1.28
	3.750	L/(>1000)	3.750	L/(>1000)	3.125	L/(>1000)	3.750	L/(>1000)
N28/N36	2.188	0.11	3.750	0.86	3.438	0.09	4.063	1.28
	2.188	L/(>1000)	3.750	L/(>1000)	3.125	L/(>1000)	3.750	L/(>1000)
N20/N28	0.938	0.54	1.250	0.86	1.563	0.09	0.938	1.29



Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	0.938	L/(>1000)	1.250	L/(>1000)	2.188	L/(>1000)	1.250	L/(>1000)
N12/N20	2.188	0.36	1.250	0.85	1.875	0.57	0.938	1.29
	2.188	L/(>1000)	1.250	L/(>1000)	1.875	L/(>1000)	1.250	L/(>1000)
N65/N66	1.383	0.39	1.937	8.70	1.383	0.77	1.937	17.39
	1.107	L/(>1000)	1.937	L/635.7	1.383	L/(>1000)	1.937	L/637.0
N67/N68	4.150	0.43	1.937	7.19	4.427	0.75	1.937	13.78
	4.150	L/(>1000)	1.937	L/769.5	4.427	L/(>1000)	1.937	L/770.0
N69/N70	1.383	0.40	1.937	8.44	1.383	0.75	1.937	15.62
	1.107	L/(>1000)	1.937	L/655.8	1.107	L/(>1000)	1.937	L/655.9
N71/N72	4.427	0.42	1.937	10.76	1.383	0.74	1.937	19.47
	4.427	L/(>1000)	1.937	L/514.3	4.427	L/(>1000)	1.937	L/515.4
N4/N12	1.563	1.24	1.250	0.98	1.563	2.43	1.250	1.74
	1.563	L/(>1000)	0.938	L/(>1000)	1.563	L/(>1000)	0.938	L/(>1000)

Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 NF EN 1993-1-1/NA: 2007-05) - TEMPERATURA AMBIENTE														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	N_M, M_2	$N_M, M_2 V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$		$M_t V_y$
N1/N2	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, máx}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 17.8$	x: 0 m $\eta = 31.0$	x: 0 m $\eta = 6.7$	x: 0 m $\eta = 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 42.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.4$	x: 5 m $\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 42.5$
N3/N4	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, máx}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 23.4$	x: 0 m $\eta = 6.1$	x: 0 m $\eta = 7.9$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 24.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 0.1$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 24.0$
N2/N66	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, máx}$ Cumple	x: 4.035 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 4.035 m $\eta = 6.3$	x: 0 m $\eta = 11.0$	x: 4.035 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 14.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.0$	x: 4.035 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 14.8$
N66/N5	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, máx}$ Cumple	x: 3.531 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 5.0$	x: 2.746 m $\eta = 9.6$	x: 0 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.139 m $\eta = 14.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 14.3$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 14.9$
N4/N68	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, máx}$ Cumple	x: 4.035 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 4.035 m $\eta = 5.8$	x: 0 m $\eta = 55.8$	x: 4.035 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 59.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.8$	x: 4.035 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 59.8$
N68/N5	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, máx}$ Cumple	x: 3.531 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 8.7$	x: 3.531 m $\eta = 9.5$	x: 0 m $\eta = 4.4$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.139 m $\eta = 14.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 15.0$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 15.0$
N6/N7	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, máx}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 19.4$	x: 0 m $\eta = 31.0$	x: 0 m $\eta = 8.6$	x: 0 m $\eta = 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 42.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.0$	x: 5 m $\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 42.6$
N4/N70	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, máx}$ Cumple	x: 4.035 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 4.035 m $\eta = 8.1$	x: 0 m $\eta = 57.4$	x: 4.035 m $\eta = 3.6$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 58.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.3$	x: 4.035 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 58.4$
N70/N8	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, máx}$ Cumple	x: 3.531 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 6.7$	x: 3.531 m $\eta = 11.4$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.139 m $\eta = 16.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 18.0$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 18.0$
N7/N72	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, máx}$ Cumple	x: 4.035 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 4.035 m $\eta = 5.2$	x: 0 m $\eta = 13.3$	x: 4.035 m $\eta = 2.7$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 14.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.8$	x: 4.035 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 14.4$
N72/N8	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, máx}$ Cumple	x: 3.531 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 8.0$	x: 2.354 m $\eta = 11.9$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.335 m $\eta = 16.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 17.2$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 17.2$
N9/N10	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, máx}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 5 m $\eta = 48.7$	x: 0 m $\eta = 4.6$	x: 5 m $\eta = 14.6$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 51.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	$\eta = 2.7$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 51.6$
N11/N12	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, máx}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 6.7$	x: 0 m $\eta = 5.9$	x: 0 m $\eta = 14.4$	x: 0 m $\eta = 8.6$	$\eta = 2.7$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 20.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 2.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 20.6$
N10/N13	x: 0 m $\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0.399 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, máx}$ Cumple	x: 1.599 m $\eta = 3.3$	x: 1.599 m $\eta = 9.9$	x: 5.967 m $\eta = 36.7$	x: 1.601 m $\eta = 2.2$	x: 1.601 m $\eta = 10.1$	x: 1.599 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.967 m $\eta = 40.3$	$\eta < 0.1$	x: 1.599 m $\eta = 1.7$	x: 1.601 m $\eta = 3.1$	x: 1.599 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 40.3$
N12/N13	x: 0 m $\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0.399 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, máx}$ Cumple	x: 1.599 m $\eta = 3.4$	x: 1.601 m $\eta = 10.4$	x: 0.401 m $\eta = 50.7$	x: 1.599 m $\eta = 1.6$	x: 1.601 m $\eta = 16.0$	x: 1.599 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.601 m $\eta = 53.9$	$\eta < 0.1$	x: 5.967 m $\eta = 0.9$	x: 1.601 m $\eta = 2.3$	x: 1.599 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 53.9$
N14/N15	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, máx}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 5 m $\eta = 55.6$	x: 0 m $\eta = 4.7$	x: 5 m $\eta = 14.6$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 58.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	$\eta = 2.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 58.9$
N12/N16	x: 0 m $\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0.399 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, máx}$ Cumple	x: 1.599 m $\eta = 3.4$	x: 1.601 m $\eta = 10.6$	x: 0.401 m $\eta = 46.9$	x: 1.599 m $\eta = 1.6$	x: 1.601 m $\eta = 15.1$	x: 1.599 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.601 m $\eta = 48.7$	$\eta < 0.1$	x: 5.967 m $\eta = 0.8$	x: 1.601 m $\eta = 3.1$	x: 1.601 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 48.7$
N15/N16	x: 0 m $\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0.399 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, máx}$ Cumple	x: 1.599 m $\eta = 3.3$	x: 1.599 m $\eta = 9.7$	x: 5.967 m $\eta = 35.6$	x: 1.601 m $\eta = 2.0$	x: 1.601 m $\eta = 10.6$	x: 1.599 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.967 m $\eta = 39.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.599 m $\eta = 1.8$	x: 1.601 m $\eta = 2.1$	x: 1.599 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 39.1$
N17/N18	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, máx}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 5 m $\eta = 50.6$	x: 0 m $\eta = 4.8$	x: 5 m $\eta = 14.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 52.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 2.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 52.9$
N19/N20	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, máx}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 6.8$	x: 0 m $\eta = 5.9$	x: 0 m $\eta = 14.0$	x: 0 m $\eta = 8.4$	$\eta = 2.8$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 20.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 20.8$
N18/N21	x: 0 m $\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0.399 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, máx}$ Cumple	x: 1.599 m $\eta = 3.3$	x: 1.599 m $\eta = 9.8$	x: 5.967 m $\eta = 38.5$	x: 1.601 m $\eta = 0.9$	x: 1.601 m $\eta = 10.1$	x: 1.599 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.967 m $\eta = 41.7$	$\eta < 0.1$	x: 1.599 m $\eta = 0.5$	x: 1.601 m $\eta = 3.1$	x: 1.601 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 41.7$
N20/N21	x: 0 m $\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0.399 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, máx}$ Cumple	x: 1.599 m $\eta = 3.4$	x: 1.601 m $\eta = 10.2$	x: 0.401 m $\eta = 54.1$	x: 1.601 m $\eta = 0.8$	x: 1.601 m $\eta = 16.0$	x: 1.599 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.601 m $\eta = 55.4$	$\eta < 0.1$	x: 1.599 m $\eta = 0.4$	x: 1.601 m $\eta = 2.7$	x: 1.599 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 55.4$
N22/N23	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, máx}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 5 m $\eta = 58.0$	x: 0 m $\eta = 4.8$	x: 5 m $\eta = 14.6$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 60.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 2.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 60.7$



Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 NF EN 1993-1-1/NA: 2007-05) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
N20/N24	x: 0 m $\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0.399 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.599 m $\eta = 3.4$	x: 1.601 m $\eta = 10.4$	x: 0 m $\eta = 50.1$	x: 1.601 m $\eta = 0.7$	x: 1.601 m $\eta = 15.1$	x: 1.599 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.601 m $\eta = 50.3$	$\eta < 0.1$	x: 1.599 m $\eta = 0.4$	x: 1.601 m $\eta = 3.1$	x: 1.599 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 50.3$
N23/N24	x: 0 m $\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0.399 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.599 m $\eta = 3.4$	x: 1.599 m $\eta = 9.6$	x: 5.967 m $\eta = 37.2$	x: 1.601 m $\eta = 0.9$	x: 1.601 m $\eta = 10.6$	x: 1.599 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.967 m $\eta = 40.3$	$\eta < 0.1$	x: 1.599 m $\eta = 0.7$	x: 1.601 m $\eta = 2.1$	x: 1.599 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 40.3$
N25/N26	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 5 m $\eta = 46.4$	x: 0 m $\eta = 4.7$	x: 5 m $\eta = 13.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 48.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 3.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 48.7$
N27/N28	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 6.8$	x: 0 m $\eta = 5.7$	x: 0 m $\eta = 25.9$	x: 0 m $\eta = 8.2$	$\eta = 4.9$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 32.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.6$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 32.0$
N26/N29	x: 0 m $\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0.399 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.599 m $\eta = 3.1$	x: 1.599 m $\eta = 12.7$	x: 5.967 m $\eta = 40.5$	x: 1.601 m $\eta = 0.9$	x: 1.601 m $\eta = 9.9$	x: 1.599 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.967 m $\eta = 43.4$	$\eta < 0.1$	x: 1.599 m $\eta = 0.5$	x: 1.601 m $\eta = 3.4$	x: 1.601 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 43.4$
N28/N29	x: 0 m $\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0.399 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.599 m $\eta = 3.2$	x: 1.601 m $\eta = 12.9$	x: 0.401 m $\eta = 57.8$	x: 1.601 m $\eta = 0.8$	x: 1.601 m $\eta = 16.5$	x: 1.599 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.601 m $\eta = 60.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.599 m $\eta = 0.4$	x: 1.601 m $\eta = 2.2$	x: 1.599 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 60.1$
N30/N31	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 99.4$	x: 0 m $\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta = 37.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 101.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 17.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 61.5$
N28/N32	x: 0 m $\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0.399 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.599 m $\eta = 2.9$	x: 1.601 m $\eta = 16.5$	x: 0 m $\eta = 50.9$	x: 1.601 m $\eta = 0.9$	x: 1.601 m $\eta = 15.4$	x: 1.599 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.601 m $\eta = 49.4$	$\eta < 0.1$	x: 1.599 m $\eta = 0.4$	x: 1.601 m $\eta = 2.8$	x: 1.599 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 50.9$
N31/N32	x: 0 m $\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0.399 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.599 m $\eta = 2.8$	x: 1.599 m $\eta = 15.6$	x: 5.967 m $\eta = 40.1$	x: 1.601 m $\eta = 1.0$	x: 1.601 m $\eta = 10.9$	x: 1.599 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.967 m $\eta = 42.4$	$\eta < 0.1$	x: 1.599 m $\eta = 0.6$	x: 1.601 m $\eta = 2.1$	x: 1.599 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 42.4$
N33/N34	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 5 m $\eta = 46.1$	x: 0 m $\eta = 4.7$	x: 5 m $\eta = 14.2$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 48.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 3.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 48.5$
N35/N36	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 6.8$	x: 0 m $\eta = 5.7$	x: 0 m $\eta = 26.6$	x: 0 m $\eta = 8.4$	$\eta = 5.0$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 33.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 33.0$
N34/N37	x: 0 m $\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0.399 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.599 m $\eta = 3.3$	x: 1.599 m $\eta = 12.6$	x: 5.967 m $\eta = 40.5$	x: 1.601 m $\eta = 0.5$	x: 1.601 m $\eta = 9.9$	x: 1.599 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.967 m $\eta = 43.5$	$\eta < 0.1$	x: 1.599 m $\eta = 0.4$	x: 1.601 m $\eta = 3.4$	x: 1.601 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 43.5$
N36/N37	x: 0 m $\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0.399 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.599 m $\eta = 3.4$	x: 1.601 m $\eta = 12.9$	x: 0.401 m $\eta = 57.9$	x: 1.601 m $\eta = 0.5$	x: 1.601 m $\eta = 16.5$	x: 1.599 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.601 m $\eta = 60.2$	$\eta < 0.1$	x: 1.599 m $\eta = 0.3$	x: 1.601 m $\eta = 2.2$	x: 1.599 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 60.2$
N38/N39	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 100.0$	x: 0 m $\eta = 4.8$	x: 0 m $\eta = 37.6$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 102.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 17.5$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 92.1$
N36/N40	x: 0 m $\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0.399 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.599 m $\eta = 3.0$	x: 1.601 m $\eta = 16.5$	x: 0 m $\eta = 50.8$	x: 1.601 m $\eta = 0.6$	x: 1.601 m $\eta = 15.4$	x: 1.599 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.601 m $\eta = 48.9$	$\eta < 0.1$	x: 1.599 m $\eta = 0.3$	x: 1.601 m $\eta = 2.8$	x: 1.599 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 50.8$
N39/N40	x: 0 m $\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0.399 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.599 m $\eta = 3.0$	x: 1.599 m $\eta = 15.6$	x: 5.967 m $\eta = 40.0$	x: 1.601 m $\eta = 0.7$	x: 1.601 m $\eta = 10.9$	x: 1.599 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.967 m $\eta = 42.2$	$\eta < 0.1$	x: 1.599 m $\eta = 0.4$	x: 1.601 m $\eta = 2.1$	x: 1.601 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 42.2$
N41/N42	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 5 m $\eta = 44.6$	x: 0 m $\eta = 4.7$	x: 5 m $\eta = 14.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 49.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	$\eta = 4.2$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 49.2$
N43/N44	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 6.8$	x: 0 m $\eta = 5.7$	x: 0 m $\eta = 32.2$	x: 0 m $\eta = 8.6$	$\eta = 6.0$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 38.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 2.5$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 38.7$
N42/N45	x: 0 m $\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0.399 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.599 m $\eta = 3.4$	x: 1.599 m $\eta = 14.2$	x: 5.967 m $\eta = 39.4$	x: 1.601 m $\eta = 2.4$	x: 1.601 m $\eta = 9.9$	x: 1.599 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.967 m $\eta = 42.9$	$\eta < 0.1$	x: 1.599 m $\eta = 1.7$	x: 1.601 m $\eta = 2.8$	x: 1.599 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 42.9$
N44/N45	x: 0 m $\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0.399 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.599 m $\eta = 3.6$	x: 1.601 m $\eta = 14.3$	x: 1.601 m $\eta = 56.0$	x: 1.599 m $\eta = 1.9$	x: 1.601 m $\eta = 16.8$	x: 1.599 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.601 m $\eta = 60.5$	$\eta < 0.1$	x: 5.967 m $\eta = 0.9$	x: 1.601 m $\eta = 1.9$	x: 1.599 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 60.5$
N46/N47	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 83.1$	x: 0 m $\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta = 35.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 85.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 15.8$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 85.4$
N44/N48	x: 0 m $\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0.399 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.599 m $\eta = 3.1$	x: 1.601 m $\eta = 19.8$	x: 0 m $\eta = 47.5$	x: 1.599 m $\eta = 2.1$	x: 1.601 m $\eta = 15.5$	x: 1.599 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.601 m $\eta = 46.5$	$\eta < 0.1$	x: 5.967 m $\eta = 1.0$	x: 1.601 m $\eta = 2.7$	x: 1.599 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 47.5$
N47/N48	x: 0 m $\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	x: 0.399 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.599 m $\eta = 3.0$	x: 1.599 m $\eta = 18.8$	x: 5.967 m $\eta = 38.7$	x: 1.601 m $\eta = 2.7$	x: 1.601 m $\eta = 11.2$	x: 1.599 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.967 m $\eta = 41.2$	$\eta < 0.1$	x: 1.599 m $\eta = 2.0$	x: 1.599 m $\eta = 1.1$	x: 1.601 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 41.2$
N49/N50	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 17.8$	x: 0 m $\eta = 35.6$	x: 0 m $\eta = 6.7$	x: 0 m $\eta = 2.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 41.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 41.0$
N51/N52	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 23.4$	x: 0 m $\eta = 6.6$	x: 0 m $\eta = 7.9$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 24.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 24.4$
N50/N58	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.035 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 6.4$	x: 0 m $\eta = 12.5$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 16.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 16.3$
N58/N53	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.531 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 6.4$	x: 2.746 m $\eta = 9.6$	x: 0 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.139 m $\eta = 14.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 14.3$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 14.9$
N52/N60	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.035 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 4.035 m $\eta = 6.9$	x: 0 m $\eta = 55.1$	x: 4.035 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 59.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.9$	CUMPLE $\eta = 59.1$
N60/N53	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.531 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 8.7$	x: 3.531 m $\eta = 9.5$	x: 0 m $\eta = 4.4$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.139 m $\eta = 14.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 15.0$	x: 3.531 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 15.0$
N54/N55	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 19.3$	x: 0 m $\eta = 34.9$	x: 0 m $\eta = 8.6$	x: 0 m $\eta = 2.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 39.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.1$	$\eta =$		



Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 NF EN 1993-1-1/NA: 2007-05) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
N63/N64	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.533 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 94.8$	x: 5.533 m $\eta = 6.5$	x: 0 m $\eta = 21.4$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 101.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 17.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 91.3$
N42/N50	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 1.5$	$\eta = 1.3$	x: 5 m $\eta = 7.2$	x: 5 m $\eta = 37.1$	x: 5 m $\eta = 1.3$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 41.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 41.7$
N34/N42	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 1.5$	$\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 6.5$	x: 5 m $\eta = 6.8$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 10.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 10.9$
N26/N34	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 1.5$	$\eta = 1.0$	x: 5 m $\eta = 6.4$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 5 m $\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 8.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 8.2$
N18/N26	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 1.5$	$\eta = 1.0$	x: 5 m $\eta = 6.4$	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 5 m $\eta = 1.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 11.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 11.1$
N10/N18	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 1.5$	$\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 6.7$	x: 0 m $\eta = 4.2$	x: 5 m $\eta = 1.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 10.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 10.2$
N2/N10	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 1.5$	$\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 7.0$	x: 0 m $\eta = 32.4$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 37.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 5 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 37.4$
N7/N15	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 2.0$	$\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 7.1$	x: 0 m $\eta = 39.3$	x: 5 m $\eta = 1.3$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 46.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 5 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 46.4$
N15/N23	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 2.0$	$\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 6.8$	x: 0 m $\eta = 4.8$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 9.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 9.9$
N23/N31	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 2.0$	$\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 6.4$	x: 0 m $\eta = 5.1$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 10.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 10.8$
N31/N39	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 2.0$	$\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 6.4$	x: 5 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 9.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 9.2$
N39/N47	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 2.0$	$\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 6.7$	x: 5 m $\eta = 7.6$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 10.7$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 10.7$
N47/N55	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 2.0$	$\eta = 1.4$	x: 5 m $\eta = 6.9$	x: 5 m $\eta = 37.4$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 42.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 42.3$
N44/N52	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 4.4$	$\eta = 9.0$	x: 5 m $\eta = 11.4$	x: 5 m $\eta = 10.7$	x: 0 m $\eta = 1.8$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 23.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 23.2$
N36/N44	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 4.3$	$\eta = 7.9$	x: 0 m $\eta = 9.8$	x: 5 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 1.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 19.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 19.6$
N28/N36	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 4.3$	$\eta = 6.9$	x: 0 m $\eta = 9.7$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 1.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 17.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 17.2$
N20/N28	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 4.3$	$\eta = 6.9$	x: 0 m $\eta = 9.8$	x: 0 m $\eta = 4.3$	x: 5 m $\eta = 1.6$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 19.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 19.8$
N12/N20	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 4.3$	$\eta = 7.9$	x: 0 m $\eta = 9.8$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 1.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 18.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 18.3$
N65/N66	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.533 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 75.9$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 0 m $\eta = 17.2$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 80.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 2.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 80.0$
N67/N68	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.533 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 67.9$	x: 5.533 m $\eta = 6.1$	x: 0 m $\eta = 16.3$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 71.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 2.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 71.1$
N69/N70	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.533 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 79.9$	x: 5.533 m $\eta = 5.4$	x: 0 m $\eta = 19.2$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 85.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta = 2.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 85.0$
N71/N72	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.533 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 94.3$	x: 5.533 m $\eta = 6.2$	x: 0 m $\eta = 21.4$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 100.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 2.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 90.6$
N4/N12	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 4.4$	$\eta = 21.8$	x: 0 m $\eta = 11.4$	x: 0 m $\eta = 5.4$	x: 0 m $\eta = 1.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 27.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 27.9$

Notación:
 $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
 λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
 N_t : Resistencia a tracción
 N_c : Resistencia a compresión
 M_y : Resistencia a flexión eje Y
 M_z : Resistencia a flexión eje Z
 V_z : Resistencia a corte Z
 V_y : Resistencia a corte Y
 $M_y V_z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 $M_z V_y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 $NM_y M_z$: Resistencia a flexión y axil combinados
 $NM_y M_z V_y V_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t : Resistencia a torsión
 $M_y V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 $M_z V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
 x : Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
 (1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
 (2) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 NF EN 1993-1-1/NA: 2007-05) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
N1/N2	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 9.3$	x: 5 m $\eta = 1.0$	x: 5 m $\eta = 0.7$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 10.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 10.4$
N3/N4	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 4.8$	x: 5 m $\eta = 0.7$	x: 5 m $\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.625 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 5.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 5.0$
N2/N66	x: 4.035 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 4.035 m $\eta = 3.6$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 4.035 m $\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 4.035 m $\eta = 2.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 3.6$
N66/N5	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 4.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 4.1$
N4/N68	x: 4.035 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 4.035 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 4.035 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 4.035 m $\eta = 2.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 3.0$
N68/N5	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 3.531 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 3.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 3.4$
N6/N7	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 8.7$	x: 5 m $\eta = 1.1$	x: 5 m $\eta = 0.6$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 10.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 10.0$
N4/N70	x: 4.035 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 4.035 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 4.035 m $\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.035 m $\eta = 2.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 3.5$
N70/N8	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 3.9$



Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 NF EN 1993-1-1/NA: 2007-05) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
N7/N72	x: 4.035 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 4.035 m η = 3.0	x: 0 m η = 0.4	x: 4.035 m η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 4.035 m η = 2.4	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 3.0
N72/N8	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 3.5	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 1.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 3.6	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 3.6
N9/N10	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 5.7	x: 5 m η = 22.3	x: 0 m η = 0.1	η = 4.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5 m η = 27.2	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 27.2
N11/N12	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 13.9	x: 5 m η = 1.5	x: 5 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 14.7	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 14.7
N10/N13	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 1.599 m η = 5.7	x: 5.967 m η = 12.2	x: 1.601 m η = 0.1	x: 1.601 m η = 3.4	x: 1.599 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.967 m η = 17.0	η < 0.1	x: 1.599 m η = 0.1	x: 1.599 m η = 3.2	x: 1.599 m η < 0.1	CUMPLE η = 17.0
N12/N13	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 1.599 m η = 5.8	x: 1.601 m η = 13.8	x: 1.599 m η = 0.1	x: 1.601 m η = 3.6	x: 1.599 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.599 m η = 19.7	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 19.7
N14/N15	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 5.0	x: 5 m η = 21.3	x: 0 m η = 0.1	η = 4.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5 m η = 25.2	η < 0.1	η = 0.1	η = 4.4	η < 0.1	CUMPLE η = 25.2
N12/N16	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 1.599 m η = 6.0	x: 0 m η = 12.8	x: 1.599 m η = 0.2	x: 1.601 m η = 4.1	x: 1.599 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.599 m η = 18.3	η < 0.1	x: 5.967 m η = 0.1	x: 1.601 m η = 4.1	x: 1.601 m η < 0.1	CUMPLE η = 18.3
N15/N16	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 1.599 m η = 5.6	x: 5.967 m η = 10.2	x: 1.601 m η = 0.3	x: 1.601 m η = 2.8	x: 1.599 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.967 m η = 15.1	η < 0.1	x: 1.599 m η = 0.2	x: 1.601 m η = 2.8	x: 1.599 m η < 0.1	CUMPLE η = 15.1
N17/N18	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 9.0	x: 5 m η = 43.8	x: 0 m η = 0.1	η = 4.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5 m η = 45.6	η < 0.1	η = 0.1	η = 4.5	η < 0.1	CUMPLE η = 45.6
N19/N20	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 13.9	x: 5 m η = 2.3	x: 5 m η < 0.1	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5 m η = 14.3	η < 0.1	η < 0.1	η = 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 14.3
N18/N21	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 1.599 m η = 5.7	x: 5.967 m η = 15.7	x: 1.601 m η = 0.5	x: 1.601 m η = 3.4	x: 1.599 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.967 m η = 20.3	η < 0.1	x: 1.599 m η = 0.4	x: 1.599 m η = 3.2	x: 1.599 m η < 0.1	CUMPLE η = 20.3
N20/N21	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 1.599 m η = 5.8	x: 1.601 m η = 17.7	x: 1.599 m η = 0.4	x: 1.601 m η = 3.6	x: 1.599 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 23.6	η < 0.1	x: 1.599 m η = 0.2	x: 1.601 m η = 3.6	x: 1.599 m η < 0.1	CUMPLE η = 23.6
N22/N23	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 7.9	x: 5 m η = 40.8	x: 0 m η = 0.1	η = 4.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5 m η = 42.4	η < 0.1	η = 0.2	η = 4.4	η < 0.1	CUMPLE η = 42.4
N20/N24	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 1.599 m η = 6.0	x: 0.3 m η = 16.1	x: 1.599 m η = 0.5	x: 1.601 m η = 4.2	x: 1.599 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.599 m η = 22.0	η < 0.1	x: 5.967 m η = 0.2	x: 1.601 m η = 4.2	x: 1.599 m η < 0.1	CUMPLE η = 22.0
N23/N24	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 1.599 m η = 5.6	x: 5.967 m η = 13.3	x: 1.601 m η = 0.7	x: 1.601 m η = 2.8	x: 1.599 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.967 m η = 18.1	η < 0.1	x: 1.599 m η = 0.5	x: 1.601 m η = 2.8	x: 1.599 m η < 0.1	CUMPLE η = 18.1
N25/N26	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 9.5	x: 5 m η = 58.7	x: 0 m η = 0.1	η = 7.0	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5 m η = 60.7	η < 0.1	η = 0.1	η = 7.0	η < 0.1	CUMPLE η = 60.7
N27/N28	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 13.4	x: 0 m η = 27.4	x: 5 m η < 0.1	η = 3.1	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 35.8	η < 0.1	η = 0.1	η = 3.1	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 35.8
N26/N29	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 1.599 m η = 8.6	x: 5.967 m η = 12.6	x: 1.601 m η = 0.5	x: 1.601 m η = 3.6	x: 1.599 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.967 m η = 20.0	η < 0.1	x: 1.599 m η = 0.3	x: 1.599 m η = 3.4	x: 1.599 m η < 0.1	CUMPLE η = 20.0
N28/N29	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 1.599 m η = 8.3	x: 5.967 m η = 10.6	x: 1.601 m η = 0.4	x: 1.601 m η = 2.9	x: 1.599 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.601 m η = 18.5	η < 0.1	x: 1.599 m η = 0.2	x: 1.601 m η = 2.9	x: 1.599 m η < 0.1	CUMPLE η = 18.5
N30/N31	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 4.6	x: 0 m η = 59.7	x: 0 m η = 0.1	η = 21.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 61.2	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 21.7	η < 0.1	CUMPLE η = 61.2
N28/N32	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 1.599 m η = 12.0	x: 1.601 m η = 16.1	x: 1.599 m η = 0.5	x: 1.601 m η = 3.7	x: 1.599 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.601 m η = 28.0	η < 0.1	x: 1.599 m η = 0.2	x: 1.601 m η = 3.7	x: 1.599 m η < 0.1	CUMPLE η = 28.0
N31/N32	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 1.599 m η = 11.5	x: 5.967 m η = 8.7	x: 1.601 m η = 0.6	x: 1.601 m η = 2.3	x: 1.599 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.967 m η = 19.5	η < 0.1	x: 1.599 m η = 0.4	x: 1.599 m η = 1.9	x: 1.599 m η < 0.1	CUMPLE η = 19.5
N33/N34	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 9.5	x: 5 m η = 59.7	x: 0 m η = 0.1	η = 7.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5 m η = 61.7	η < 0.1	η = 0.1	η = 7.2	η < 0.1	CUMPLE η = 61.7
N35/N36	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 13.4	x: 0 m η = 29.2	x: 0 m η < 0.1	η = 3.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 37.6	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 37.6
N34/N37	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 1.599 m η = 8.6	x: 5.967 m η = 12.5	x: 1.601 m η = 0.3	x: 1.601 m η = 3.7	x: 1.599 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.967 m η = 19.8	η < 0.1	x: 1.599 m η = 0.2	x: 1.599 m η = 3.4	x: 1.599 m η < 0.1	CUMPLE η = 19.8
N36/N37	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 1.599 m η = 8.3	x: 5.967 m η = 10.6	x: 1.599 m η = 0.3	x: 1.601 m η = 2.9	x: 1.599 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.601 m η = 18.0	η < 0.1	x: 5.967 m η = 0.1	x: 1.601 m η = 2.9	x: 1.599 m η < 0.1	CUMPLE η = 18.0
N38/N39	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 4.5	x: 0 m η = 60.6	x: 0 m η = 0.1	η = 21.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 62.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 21.8	η < 0.1	CUMPLE η = 62.1
N36/N40	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 1.599 m η = 12.0	x: 1.601 m η = 16.3	x: 1.599 m η = 0.3	x: 1.601 m η = 3.8	x: 1.599 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.601 m η = 28.0	η < 0.1	x: 5.967 m η = 0.1	x: 1.601 m η = 3.8	x: 1.599 m η < 0.1	CUMPLE η = 28.0
N39/N40	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 1.599 m η = 11.5	x: 5.967 m η = 8.8	x: 1.601 m η = 0.3	x: 1.601 m η = 2.3	x: 1.599 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.967 m η = 19.5	η < 0.1	x: 1.599 m η = 0.2	x: 1.599 m η = 1.9	x: 1.599 m η < 0.1	CUMPLE η = 19.5
N41/N42	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 6.2	x: 5 m η = 34.1	x: 0 m η < 0.1	η = 8.3	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 41.0	η < 0.1	η = 0.2	η = 8.3	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 41.0
N43/N44	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 13.3	x: 0 m η = 42.2	x: 5 m η < 0.1	η = 4.8	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 50.5	η < 0.1	η < 0.1	η = 4.8	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 50.5
N42/N45	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 1.599 m η = 10.0	x: 0 m η = 10.9	x: 1.601 m η = 0.6	x: 1.601 m η = 3.7	x: 1.599 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.599 m η = 21.0	η < 0.1	x: 1.599 m η = 0.5	x: 1.601 m η = 3.7	x: 1.599 m η < 0.1	CUMPLE η = 21.0
N44/N45	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 1.599 m η = 9.6	x: 5.967 m η = 8.2	x: 1.599 m η = 0.5	x: 1.601 m η = 2.6	x: 1.599 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.967 m η = 17.4	η < 0.1	x: 5.967 m η = 0.2	x: 1.601 m η = 2.6	x: 1.599 m η < 0.1	CUMPLE η = 17.4
N46/N47	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 4.9	x: 0 m η = 51.7	x: 0 m η = 0.1	η = 30.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 59.3	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 30.8	η < 0.1	CUMPLE η = 59.3
N44/N48	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 1.599 m η = 15.1	x: 1.601 m η = 13.2	x: 1.599 m η = 0.4	x: 1.601 m η = 3.6	x: 1.599 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.601 m η = 29.1	η < 0.1	x: 1.599 m η = 0.2	x: 1.601 m η = 3.6	x: 1.599 m η < 0.1	CUMPLE η = 29.1
N47/N48	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 1.599 m η = 14.6	x: 5.967 m η = 6.0	x: 1.601 m η = 0.4	x: 1.601 m η = 2.0	x: 1.599 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.967 m η = 20.3	η < 0.1	x: 1.599 m η = 0.3	x: 1.599 m η = 1.5	x: 1.599 m η < 0.1	CUMPLE η = 20.3
N49/N50	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 9.3	x: 5 m η = 0.9	x: 5 m η = 1.4	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 11.5	η < 0.1	η = 0.2	η = 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 11.5
N51/N52	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 4.8	x: 5 m η = 0.7	x: 5 m η = 0.8	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 5.8	η < 0.1	η = 0.1	η = 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 5.8



Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 NF EN 1993-1-1/NA: 2007-05) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
N50/N58	x: 4.035 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 4.035 m η = 3.4	x: 0 m η = 1.8	x: 4.035 m η = 1.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 4.035 m η = 2.7	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 3.4
N58/N53	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 4.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 1.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 4.2	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 4.2
N52/N60	x: 4.035 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 4.035 m η = 3.1	x: 0 m η = 0.9	x: 4.035 m η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 4.035 m η = 2.5	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 3.1
N60/N53	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 3.3	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 1.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 3.4	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 3.4
N54/N55	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 8.6	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 0.2	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 9.4	η < 0.1	η = 0.2	η = 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 9.4
N52/N62	x: 4.035 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 4.035 m η = 3.3	x: 0 m η = 0.9	x: 4.035 m η = 1.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 4.035 m η = 2.7	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 3.3
N62/N56	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 3.9	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 1.6	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 4.0	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 4.0
N55/N64	x: 4.035 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 4.035 m η = 3.2	x: 0 m η = 1.4	x: 4.035 m η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 4.035 m η = 2.5	η < 0.1	η = 0.1	x: 4.035 m η = 1.0	η < 0.1	CUMPLE η = 3.2
N64/N56	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 3.4	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 1.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 3.5	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 3.5
N57/N58	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 3.1	x: 0 m η = 0.7	x: 5.533 m η = 1.6	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 5.0	η < 0.1	η < 0.1	η = 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 5.0
N59/N60	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 0.3	x: 5.533 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 3.2	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 3.2
N61/N62	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 3.0	x: 0 m η = 0.3	x: 5.533 m η = 1.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 4.3	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 4.3
N63/N64	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 0.5	x: 5.533 m η = 0.5	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 3.5	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 3.5
N42/N50	η < 0.1	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m η = 3.8	x: 0 m η = 10.7	x: 0 m η = 1.4	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 14.5	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 14.5
N34/N42	η < 0.1	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 5 m η = 3.9	x: 5 m η = 6.0	x: 5 m η = 1.4	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5 m η = 10.0	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 10.0
N26/N34	η < 0.1	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 5 m η = 3.8	x: 5 m η = 2.0	x: 5 m η = 1.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 5.8	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 5.8
N18/N26	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 5 m η = 3.8	x: 5 m η = 5.7	x: 5 m η = 1.4	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5 m η = 9.6	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 9.6
N10/N18	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 0.1	x: 5 m η = 3.8	x: 5 m η = 1.9	x: 5 m η = 1.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5 m η = 5.8	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 5.8
N2/N10	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 0.1	x: 5 m η = 4.1	x: 0 m η = 1.7	x: 5 m η = 1.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 5 m η = 6.0	η < 0.1	η = 0.3	x: 5 m η = 1.4	η < 0.1	CUMPLE η = 6.0
N7/N15	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 0.1	x: 5 m η = 3.9	x: 0 m η = 2.5	x: 5 m η = 1.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5 m η = 6.2	η < 0.1	η = 0.3	x: 5 m η = 1.4	η < 0.1	CUMPLE η = 6.2
N15/N23	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 0.1	x: 0 m η = 3.9	x: 0 m η = 1.9	x: 0 m η = 1.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5 m η = 5.7	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 5.7
N23/N31	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 0.2	x: 0 m η = 3.8	x: 5 m η = 7.0	x: 0 m η = 1.4	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5 m η = 10.9	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 10.9
N31/N39	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 0.3	x: 0 m η = 3.9	x: 0 m η = 2.5	x: 0 m η = 1.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 6.7	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 6.7
N39/N47	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 0.3	x: 0 m η = 3.9	x: 5 m η = 5.6	x: 0 m η = 1.4	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5 m η = 9.7	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 9.7
N47/N55	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 0.3	x: 0 m η = 4.3	x: 0 m η = 8.7	x: 0 m η = 1.4	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 13.4	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 13.4
N44/N52	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 0.2	x: 0 m η = 3.8	x: 0 m η = 11.1	x: 0 m η = 1.4	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 15.1	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 15.1
N36/N44	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 0.2	x: 0 m η = 3.8	x: 5 m η = 4.6	x: 0 m η = 1.4	η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	η < 0.1	x: 5 m η = 8.6	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 8.6
N28/N36	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 0.2	x: 0 m η = 3.8	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 1.4	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 4.6	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 4.6
N20/N28	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 0.2	x: 0 m η = 3.8	x: 0 m η = 7.8	x: 0 m η = 1.4	η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 11.8	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 11.8
N12/N20	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 0.2	x: 5 m η = 3.8	x: 5 m η = 0.5	x: 5 m η = 1.4	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	η < 0.1	x: 5 m η = 4.5	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 4.5
N65/N66	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 3.1	x: 0 m η = 0.1	x: 5.533 m η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 3.8	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 3.8
N67/N68	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η < 0.1	x: 5.533 m η = 0.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 3.3	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 3.3
N69/N70	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 5.6	x: 0 m η < 0.1	x: 5.533 m η = 0.8	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	η < 0.1	x: 0 m η = 6.0	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 6.0
N71/N72	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 0.2	x: 5.533 m η = 1.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 3.7	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 3.7
N4/N12	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 0.4	x: 5 m η = 3.8	x: 5 m η = 0.8	x: 5 m η = 1.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5 m η = 5.0	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 5.0



Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 NF EN 1993-1-1/NA: 2007-05) - SITUACIÓN DE INCENDIO												Estado
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	
<p><i>Notación:</i> <i>N_t: Resistencia a tracción</i> <i>N_c: Resistencia a compresión</i> <i>M_y: Resistencia a flexión eje Y</i> <i>M_z: Resistencia a flexión eje Z</i> <i>V_z: Resistencia a corte Z</i> <i>V_y: Resistencia a corte Y</i> <i>M_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados</i> <i>M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados</i> <i>NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados</i> <i>NM_yM_zV_yV_z: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados</i> <i>M_t: Resistencia a torsión</i> <i>M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados</i> <i>M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados</i> <i>x: Distancia al origen de la barra</i> <i>η: Coeficiente de aprovechamiento (%)</i> <i>N.P.: No procede</i></p>													
<p><i>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</i> ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽³⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽⁵⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.</p>													



5.2.4 PLACAS DE ANCLAJE

1.1.1.- Descripción

Descripción				
Referencia	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
N1,N6,N49,N54	Ancho X: 250 mm Ancho Y: 250 mm Espesor: 9 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø10 mm L=15 cm Patilla a 90 grados
N3,N9,N11,N14, N17,N19,N22, N25,N27,N30, N33,N35,N38, N41,N43,N46, N51,N57,N59, N61,N63,N65, N67,N69,N71	Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 12 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø16 mm L=20 cm Patilla a 90 grados

1.1.2.- Medición placas de anclaje

Pilares	Acero	Peso kp	Totales kp
N1, N6, N49, N54	S235	4 x 4.42	
N3, N9, N11, N14, N17, N19, N22, N25, N27, N30, N33, N35, N38, N41, N43, N46, N51, N57, N59, N61, N63, N65, N67, N69, N71	S235	25 x 11.54	
Totales			306.15

1.1.3.- Medición pernos placas de anclaje

Pilares	Pernos	Acero	Longitud m	Peso kp	Totales m	Totales kp
N1, N6, N49, N54	16Ø10 mm L=29 cm	Fe E500 (corrugado)	16 x 0.29	16 x 0.18		
N3, N9, N11, N14, N17, N19, N22, N25, N27, N30, N33, N35, N38, N41, N43, N46, N51, N57, N59, N61, N63, N65, N67, N69, N71	100Ø16 mm L=40 cm	Fe E500 (corrugado)	100 x 0.40	100 x 0.64		
Totales					44.92	66.49

1.1.4.- Comprobación de las placas de anclaje

Referencia: N1		
-Placa base: Ancho X: 250 mm Ancho Y: 250 mm Espesor: 9 mm		
-Pernos: 4Ø10 mm L=15 cm Patilla a 90 grados		
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 20 mm Calculado: 190 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 20 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: N3 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 12 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=20 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 32 mm Calculado: 270 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 32 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N6 -Placa base: Ancho X: 250 mm Ancho Y: 250 mm Espesor: 9 mm -Pernos: 4Ø10 mm L=15 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 20 mm Calculado: 190 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 20 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N9 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 12 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=20 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 32 mm Calculado: 270 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 32 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N11 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 12 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=20 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 32 mm Calculado: 270 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 32 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N14 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 12 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=20 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 32 mm Calculado: 270 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 32 mm Calculado: 40 mm	Cumple



Referencia: N14 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 12 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=20 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N17 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 12 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=20 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 32 mm Calculado: 270 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 32 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N19 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 12 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=20 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 32 mm Calculado: 270 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 32 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N22 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 12 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=20 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 32 mm Calculado: 270 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 32 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N25 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 12 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=20 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 32 mm Calculado: 270 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 32 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: N27 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 12 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=20 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 32 mm Calculado: 270 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 32 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N30 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 12 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=20 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 32 mm Calculado: 270 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 32 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N33 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 12 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=20 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 32 mm Calculado: 270 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 32 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N35 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 12 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=20 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 32 mm Calculado: 270 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 32 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N38 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 12 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=20 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 32 mm Calculado: 270 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 32 mm Calculado: 40 mm	Cumple



Referencia: N38 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 12 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=20 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N41 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 12 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=20 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 32 mm Calculado: 270 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 32 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N43 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 12 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=20 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 32 mm Calculado: 270 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 32 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N46 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 12 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=20 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 32 mm Calculado: 270 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 32 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N49 -Placa base: Ancho X: 250 mm Ancho Y: 250 mm Espesor: 9 mm -Pernos: 4Ø10 mm L=15 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 20 mm Calculado: 190 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 20 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: N51 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 12 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=20 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 32 mm Calculado: 270 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 32 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N54 -Placa base: Ancho X: 250 mm Ancho Y: 250 mm Espesor: 9 mm -Pernos: 4Ø10 mm L=15 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 20 mm Calculado: 190 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 20 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N57 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 12 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=20 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 32 mm Calculado: 270 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 32 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N59 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 12 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=20 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 32 mm Calculado: 270 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 32 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N61 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 12 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=20 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 32 mm Calculado: 270 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 32 mm Calculado: 40 mm	Cumple



Referencia: N61 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 12 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=20 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N63 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 12 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=20 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 32 mm Calculado: 270 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 32 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N65 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 12 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=20 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 32 mm Calculado: 270 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 32 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N67 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 12 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=20 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 32 mm Calculado: 270 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 32 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N69 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 12 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=20 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 32 mm Calculado: 270 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 32 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: N71 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 12 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=20 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 32 mm Calculado: 270 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 32 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



7 CONSTRUCCIONES AUXILIARES

7.1 Caseta de acometida

Dimensiones:

- Superficie útil: 9 m²: 3 x 3 (m·m)

Muros estructurales de adobe de 2,30 m de altura, cubierta de panel sándwich con vigueta de madera rectangular de 20 cm de canto y una longitud de 2,50 metros. No requiere cimentación. En la cara exterior, se aplicará un revoco con una mezcla de cemento, áridos de 30 mm y arena, que evitará la erosión del material.

7.2 Caseta de riego

Dimensiones:

- Superficie útil: 20 m²: 5 x 4 (m·m)

Muros estructurales de adobe de 2,30 m de altura, cubierta de panel sándwich con vigueta de madera rectangular de 20 cm de canto y 5 cm de ancho. No requiere cimentación.

7.3 MURO PERIMETRAL DE ADOBE

Muros de adobe de 2,40 m de altura, con pilares de adobe dispuestos cada 5 metros. La base del muro penetrará en el terreno 15 cm, lo que garantizará su estabilidad.

7.4 FOSO DE BÁSCULA

La que se empleará será tipo puente para el pesaje con plataforma metálica soldada. El conjunto de la báscula va instalado en un foso. La profundidad del foso será de 50 cm. La báscula ocupa una superficie de 48 m² (3 x 16 m). El foso será ejecutado en hormigón de cimentación, con las indicaciones pertinentes del proveedor de la báscula.

7.5 CONSTRUCCIONES DE INTERIOR

La zona de oficina contará con particiones de bloques Hoja de partición interior de 10 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x10 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), recibida con mortero de cemento M-7,5. Alcanzarán una altura de 2,60 metros y el techo será tipo falso techo de placas



En Palencia, septiembre de 2013

Alumno de Máster en Ingeniería Agronómica

Fdo. Saleh Brahim Mohamed



ANEJO IX: INSTALACIONES DEL EDIFICIO



ÍNDICE

1.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	1
1.1	LEGISLACIÓN APLICABLE	1
1.2	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN	1
1.2.1	DESCRIPCIÓN DE LA SUBINSTALACIÓN DE RED	1
1.2.2	DESCRIPCIÓN DE LA SUBINSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR	9
2	INSTALACIÓN FRIGORÍFICA	27
2.1	CÁLCULO DE LOS ESPESORES DE AISLAMIENTO EN PAREDES	27
2.1.1	CÁLCULO DEL FLUJO DE CALOR	27
2.1.2	CÁLCULO DEL COEFICIENTE GLOBAL DE TRANSMISIÓN DE CALOR	27
2.1.3	CÁLCULO DE LOS COEFICIENTES SUPERFICIALES DE TRANSMISIÓN DE CALOR	28
2.2	CÁLCULO DEL ESPESOR DEL AISLANTE	29
2.2.1	TEMPERATURAS DE CÁLCULO	29
2.2.2	CÁLCULO DEL ESPESOR DEL AISLANTE	29
2.3	CÁLCULO DE LAS NECESIDADES FRIGORÍFICAS	31
2.3.1	Cargas térmicas	31
2.4	DISEÑO DE LA INSTALACIÓN FRIGORÍFICA	37
2.4.1	Elección del refrigerante	37
2.4.2	Equipo elegido. Características	37
2.4.3	Elección del compresor	39
2.4.4	Elección del condensador	40
2.4.5	Elección de los evaporadores	40
3	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA	43
3.1	NECESIDADES DE AGUA	43
3.2	DISEÑO DE LA INSTALACIÓN	43
3.2.1	CÁLCULO DE LOS DIÁMETROS DE LAS CONDUCCIONES	43
4	INSTALACIÓN SANITARIA	47
4.1	CÁLCULO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS	47

1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El objeto de este anejo es establecer las bases, diseños, valores para que reflejen de forma explícita las obras a realizar así como las características de los distintos elementos que integran la instalación. Debido a la ausencia de normativas, a la hora de definir esta instalación se siguen las Normas Generales establecidas por el reglamento de Baja Tensión (2002) así como las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC-BT).

1.1 LEGISLACIÓN APLICABLE

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- RBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE 20-460-94 Parte 5-523: Intensidades admisibles en los cables y conductores aislados.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobreintensidades.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- UNE-EN 60947-2: Aparata de baja tensión. Interruptores automáticos.
- Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- UNE-EN 60947-3: Aparata de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- UNE-EN 60269-1: Fusibles de baja tensión.
- UNE-EN 60898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.

1.2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Desde la línea de suministro de la base de transporte anexa se instalará una línea general de alimentación hasta la caseta de acometida. En esta caseta se encontrará el aparato de medida y de protección general (fusible). Se proyecta una instalación fotovoltaica en el techo, dicha instalación volcará a la energía producida a la línea de acometida. En la caseta se encontrarán los reguladores, baterías e inversores de corriente continua suministrada por los paneles solares.

1.2.1 DESCRIPCIÓN DE LA SUBINSTALACIÓN DE RED

La instalación consta de un cuadro general de distribución, con una protección general y protecciones en los circuitos derivados.

Su composición queda reflejada en el esquema unifilar correspondiente, en el documento de planos contando, al menos, con los siguientes dispositivos de protección:



- Un interruptor automático magnetotérmico general y para la protección contra sobrecargas.
- Interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos.
- Interruptores automáticos magnetotérmicos para la protección de los circuitos derivados.

1.2.1.1 POTENCIA TOTAL PREVISTA PARA LA INSTALACIÓN

La potencia total demandada por la instalación será:

Esquemas	P Demandada (kW)
NAVE 1	49.22
Potencia total demandada	49.22

Dadas las características de la obra y los consumos previstos, se tiene la siguiente relación de receptores de fuerza, alumbrado y otros usos con indicación de su potencia eléctrica:

Cargas	Denominación	P. Unitaria (kW)	Número	P. Instalada (kW)	P. Demandada (kW)
Otros usos	COMPRESOR 1	33.220	1	49.22	49.22
	CONDENSADOR 1	16.000	1		

1.2.1.2 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

1.2.1.3 Origen de la instalación

El origen de la instalación vendrá determinado por una intensidad de cortocircuito en cabecera de: 12 kA. El tipo de línea de alimentación será: RV 0.6/1 kV 3 x 25 + 2G 16, procedente del transformador de la base de transporte.

1.2.1.4 Línea general

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
L NEA ALIMENTACIÓN	T	49.22	0.95	10.0	IEC60269 gL/gG In: 80 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG Contadores Contador de activa RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Rígido 3 x 25 mm ² N: RV 0,6/1 kV Cobre Rígido 16 mm ² P: RV 0,6/1 kV Cobre Rígido 16 mm ²

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
L NEA ALIMENTACIÓN	Instalación enterrada - Bajo tubo. DN: 110 mm - T : 25 °C Resistividad térmica del terreno: 1.0 °C·cm/W

1.2.1.5 Cuadro general de distribución

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
CUADRO PROTECCIÓN	T	49.22	0.95	Puente	M-G Compact NS160H - TM.xD In: 80 A; Un: 240 690 V; Icu: 10 100 kA; Curva I - t (Ptos.) RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Rígido 3 x 25 mm ² N: RV 0,6/1 kV Cobre Rígido 25 mm ² P: RV 0,6/1 kV Cobre Rígido 16 mm ²
Compresor	T	33.22	0.95	50.0	M-G Compact NS160H - TM.xD In: 63 A; Un: 240 690 V; Icu: 10 100 kA; Curva I - t (Ptos.) IEC60947-2 Instantáneos In: 63 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I) H07V H07V Cobre Rígido 3 x 16 mm ² N: H07V Cobre Rígido 16 mm ² P: H07V Cobre Rígido 16 mm ²
Condensador	T	16.00	0.95	50.0	M-G Compact NS160H - TM.xD In: 25 A; Un: 240 690 V; Icu: 10 100 kA; Curva I - t (Ptos.) IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I) H07V H07V Cobre Rígido 3 x 6 mm ² N: H07V Cobre Rígido 6 mm ² P: H07V Cobre Rígido 6 mm ²

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
CUADRO PROTECCIÓN	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos
Compresor	Temperatura: 40 °C Caso F- En contacto mutuo a 1Ø de la pared, en bandeja perforada
Condensador	Temperatura: 40 °C Caso F- En contacto mutuo a 1Ø de la pared, en bandeja perforada

1.2.1.6 INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

La instalación de puesta a tierra de la obra se efectuará de acuerdo con la reglamentación vigente, concretamente lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión en su Instrucción 18, quedando sujeta a la misma las tomas de tierra y los conductores de protección.

Tipo de electrodo	Geometría	Resistividad del terreno
Conductor enterrado horizontal	l = 20 m	50 Ohm·m

El conductor enterrado horizontal puede ser:

- cable de cobre desnudo de 35 mm² de sección,
- pletina de cobre de 35 mm² de sección y 2 mm de espesor,
- pletina de acero dulce galvanizado de 100 mm² de sección y 3 mm de espesor,
- cable de acero galvanizado de 95 mm² de sección,
- alambre de acero de 20 mm² de sección, cubierto con una capa de cobre de 6 mm² como mínimo.

CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Los conductores de protección discurrirán por la misma canalización sus correspondientes circuitos y presentarán las secciones exigidas por la Instrucción ITC-BT 18 del REBT.

1.2.1.7 CÁLCULOS

Sección de las líneas

Para el cálculo de los circuitos se han tenido en cuenta los siguientes factores:

- Caída de tensión
- Circuitos interiores de la instalación:
 - 3% para circuitos de alumbrado.
 - 5% para el resto de circuitos.
- Caída de tensión acumulada
- Circuitos interiores de la instalación:
 - 4,5% para circuitos de alumbrado.
 - 6,5% para el resto de circuitos.
 - I_{max}: La intensidad que circula por la línea (I) no debe superar el valor de intensidad máxima admisible (I_z).

Los resultados obtenidos para la caída de tensión se resumen en las siguientes tablas:

Línea general

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
L NEA ALIMENTACIÓN	T	49.22	0.95	10.0	RV 0.6/1 kV 3 x 25 + 2G 16	128.0	74.8	0.29	0.29

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (I_z) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
L NEA ALIMENTACIÓN	Instalación enterrada - Bajo tubo. DN: 110 mm - T : 25 °C Resistividad térmica del terreno: 1.0 °C·cm/W	0.80

Cuadro general de distribución

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
CUADRO PROTECCIÓN	T	49.22	0.95	Puente	RV 0.6/1 kV 4 x 25 + 1 G 16	95.0	74.8	0.01	0.30
Compresor	T	33.22	0.95	50.0	H07V 5 G 16	73.0	50.5	1.43	1.73
Condensador	T	16.00	0.95	50.0	H07V 5 G 6	40.0	24.3	1.84	2.14

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (I_z) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
CUADRO PROTECCIÓN	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos	1.00
Compresor	Temperatura: 40 °C Caso F- En contacto mutuo a 1Ø de la pared, en bandeja perforada	1.00
Condensador	Temperatura: 40 °C Caso F- En contacto mutuo a 1Ø de la pared, en bandeja perforada	1.00

1.2.1.8 Cálculo de las protecciones

Sobrecarga

Para que la línea quede protegida a sobrecarga, la protección debe cumplir simultáneamente las siguientes condiciones:

$$I_{uso} \leq I_n \leq I_z \text{ cable}$$

$$I_{tc} \leq 1.45 \times I_z \text{ cable}$$

Estando presentadas en la tabla de comprobaciones de la siguiente manera:

I_{uso} = Intensidad de uso prevista en el circuito.

I_n = Intensidad nominal del fusible o magnetotérmico.

I_z = Intensidad admisible del conductor o del cable.

I_{tc} = Intensidad disparo del dispositivo a tiempo convencional.

Otros datos de la tabla son:

P_{Calc} = Potencia calculada.

Tipo = (T) Trifásica, (M) Monofásica.

Cortocircuito

Para que la línea quede protegida a cortocircuito, el poder de corte de la protección debe ser mayor al valor de la intensidad máxima de cortocircuito:

- $I_{cu} \geq I_{cc \text{ máx}}$

Además, la protección debe ser capaz de disparar en un tiempo menor al tiempo que tardan los aislamientos del conductor en dañarse por la elevación de la temperatura. Esto debe suceder tanto en el caso del cortocircuito máximo, como en el caso del cortocircuito mínimo:

- Para $I_{cc \text{ máx}}$: $T_p \text{ CC máx} < T_{\text{cable CC máx}}$
- Para $I_{cc \text{ mín}}$: $T_p \text{ CC mín} < T_{\text{cable CC mín}}$

Estando presentadas en la tabla de comprobaciones de la siguiente manera:

- I_{cu} = Intensidad de corte último del dispositivo.
- I_{cs} = Intensidad de corte en servicio. Se recomienda que supere la I_{cc} en protecciones instaladas en acometida del circuito.
 - T_p = Tiempo de disparo del dispositivo a la intensidad de cortocircuito.
 - T_{cable} = Valor de tiempo admisible para los aislamientos del cable a la intensidad de cortocircuito.

El resultado de los cálculos de las protecciones de sobrecarga y cortocircuito de la instalación se resumen en las siguientes tablas:

Línea general



Sobrecarga

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	Itc (A)	1.45 x Iz (A)
L NEA ALIMENTACIÓN	49.22	T	74.8	IEC60269 gL/gG In: 80 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	128.0	128.0	185.6

Cortocircuito

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	Tcable CC máx CC mín (s)	Tp CC máx CC mín (s)
L NEA ALIMENTACIÓN	T	IEC60269 gL/gG In: 80 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	100.0	100.0	12.0 3.2	< 0.1 0.53	- 0.02

Cuadro general de distribución

Sobrecarga

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	Itc (A)	1.45 x Iz (A)
CUADRO PROTECCIÓN	49.22	T	74.8	M-G Compact NS160H - TM.xD In: 80 A; Un: 240 690 V; Icu: 10 100 kA; Curva I - t (Ptos.)	95.0	104.0	137.8
Compresor	33.22	T	50.5	M-G Compact NS160H - TM.xD In: 63 A; Un: 240 690 V; Icu: 10 100 kA; Curva I - t (Ptos.)	73.0	81.9	105.9
Condensador	16.00	T	24.3	M-G Compact NS160H - TM.xD In: 25 A; Un: 240 690 V; Icu: 10 100 kA; Curva I - t (Ptos.)	40.0	32.5	58.0

Cortocircuito

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	Tcable CC máx CC mín (s)	Tp CC máx CC mín (s)
CUADRO PROTECCIÓN	T	M-G Compact NS160H - TM.xD In: 80 A; Un: 240 690 V; Icu: 10 100 kA; Curva I - t (Ptos.)	70.0	70.0	8.2 3.1	0.19 1.31	0.02 0.02
Compresor	T	M-G Compact NS160H - TM.xD In: 63 A; Un: 240 690 V; Icu: 10 100 kA; Curva I - t (Ptos.)	70.0	70.0	8.0 1.1	< 0.1 3.01	- 0.02
Condensador	T	M-G Compact NS160H - TM.xD In: 25 A; Un: 240 690 V; Icu: 10 100 kA; Curva I - t (Ptos.)	70.0	70.0	8.0 0.5	< 0.1 1.88	- 0.02

REGULACIÓN DE LAS PROTECCIONES

Las siguientes protecciones tendrán que ser reguladas a las posiciones indicadas a continuación para cumplir las condiciones de sobrecarga y cortocircuito ya establecidas:

Esquemas	Tipo	Protecciones	Regulaciones
CUADRO PROTECCIÓN	T	M-G Compact NS160H - TM.xD In: 80 A; Un: 240 690 V; Icu: 10 100 kA; Curva I - t (Ptos.)	$I_r = 1 \times I_n$
Compresor	T	M-G Compact NS160H - TM.xD In: 63 A; Un: 240 690 V; Icu: 10 100 kA; Curva I - t (Ptos.)	$I_r = 1 \times I_n$
Condensador	T	M-G Compact NS160H - TM.xD In: 25 A; Un: 240 690 V; Icu: 10 100 kA; Curva I - t (Ptos.)	$I_r = 1 \times I_n$

siendo:

I_r = intensidad regulada de disparo en sobrecarga.

1.2.1.9 CÁLCULOS DE PUESTA A TIERRA

Resistencia de la puesta a tierra de las masas

El cálculo de la resistencia de puesta a tierra de la instalación se realiza según la Instrucción 18 de Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Se instalará un conductor de cobre desnudo de 35 milímetros cuadrados de sección en anillo perimetral, embebido en la cimentación del edificio, con una longitud(L) de 20 m, por lo que la resistencia de puesta a tierra tendrá un valor de:

$$R = \frac{2 \cdot \rho_o}{L} = \frac{2 \cdot 50}{20} = 5 \text{ Ohm}$$

El valor de resistividad del terreno supuesta para el cálculo es estimativo y no homogéneo. Deberá comprobarse el valor real de la resistencia de puesta a tierra una vez realizada la instalación y proceder a las correcciones necesarias para obtener un valor aceptable si fuera preciso.

Resistencia de la puesta a tierra del neutro

El cálculo de la resistencia de puesta a tierra de la instalación se realiza según la Instrucción 18 de Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

La resistencia de puesta a tierra es de: 3.00 Ohm

Protección contra contactos indirectos

La intensidad diferencial residual o sensibilidad de los diferenciales debe ser tal que garantice el funcionamiento del dispositivo para la intensidad de defecto del esquema eléctrico.

La intensidad de defecto se calcula según los valores definidos de resistencia de las puestas a tierra, como:

$$I_{def} = \frac{U_{fn}}{(R_{masas} + R_{neutro})}$$

Esquemas	Tipo	I (A)	Protecciones	Idef (A)	Sensibilidad (A)
Compresor	T	50.5	IEC60947-2 Instantáneos In: 63 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	28.868	0.030
Condensador	T	24.3	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	28.868	0.030

siendo:

- Tipo = (T)Trifásica, (M)Monofásica.
- I = Intensidad de uso prevista en la línea.
- Idef = Intensidad de defecto calculada.
- Sensibilidad = Intensidad diferencial residual de la protección.

Por otro lado, esta sensibilidad debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

Esquemas	Tipo	I (A)	Protecciones	Inodisparo (A)	Ifugas (A)
Compresor	T	50.5	IEC60947-2 Instantáneos In: 63 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.002
Condensador	T	24.3	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.002



1.2.1.10 TABLA RESUMEN DE DIMENSIONADO

INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN																		
FÓRMULAS Y TABLAS A APLICAR	CÁLCULO DE:			INTENSIDAD:		CAIDA DE TENSIÓN (%)					ALUMBRADO							
	Líneas Trifásicas:			$I = \frac{W}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \phi}$ (A)		$V(\%) = \frac{W \cdot m}{K \cdot \text{mm}^2 \cdot V} \cdot \frac{100}{V}$					<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">K</td> <td>Cu = 56</td> </tr> <tr> <td>Al = 35</td> </tr> </table> $I = \frac{1'8 \cdot W \text{ (descarga)} + W' \text{ (incandescente)}}{V}$ (l)					K	Cu = 56	Al = 35
	K	Cu = 56																
Al = 35																		
Líneas Monofásicas:			$I = \frac{W}{V \cdot \cos \phi}$ (A)		$V(\%) = \frac{W \cdot m \cdot 2}{K \cdot \text{mm}^2 \cdot V} \cdot \frac{100}{V}$													
TRAMO	Factor Simult. (%)	Potencia kW	Longitud m	Intens. A	Sección Por fase mm ²	Caida de tensión		Caract. conductor		Tipo de canalización			Conduc. Neutro mm ²	Conduc. Prot mm ²				
						Parcial (%)	Total (%)	Tipo	Tensión nom. Aisl.	Sin tubo protector	Bajo tubo: ϕ en mm		Cond. Ent. Prof. m					
											empotrado	Sin emp.						
LÍNEA ALIMENTACIÓN CUADRO	1.00	49.22	10.00	74.78	25.00	0.29	0.29	Cobre	1000.00 V	-	-	DN: 110	-	16.00	16.			
PROTECCIÓN	1.00	49.22	Puente	74.78	25.00	0.01	0.30	Cobre	1000.00 V	-	-	-	-	25.00	16.			
Compresor	1.00	33.22	50.00	50.47	16.00	1.43	1.73	Cobre	750.00 V	En bandeja	-	-	-	16.00	16.			
Condensador	1.00	16.00	50.00	24.31	6.00	1.84	2.14	Cobre	750.00 V	En bandeja	-	-	-	6.00	6.			



1.2.2 DESCRIPCIÓN DE LA SUBINSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR

Consistirá en una instalación solar auxiliar a la instalación eléctrica convencional. Estará diseñada para suplir las necesidades de iluminación, de las pequeñas tomas de fuerza y de los evaporadores, es decir una potencia de 11,93 kW. Debido a la inestabilidad de funcionamiento de esta instalación, contará con una línea auxiliar procedente de la red eléctrica (transformador base de transporte). Esta línea auxiliar será conectada en caso de avería de la instalación solar. De esta manera se garantiza el funcionamiento de las instalaciones.

Dicha instalación solar se ha calculado con el software **Calculationsolar.com**. A continuación se adjunta la memoria de cálculo:

Cálculo instalación solar fotovoltaica aislada

Se realiza un informe de una instalación solar fotovoltaica aislada de la red a partir de los datos de entrada introducidos considerando los consumos estimados según las necesidades y el uso de los mismos y la radiación solar en función a la ubicación, orientación e inclinación de la instalación,

DATOS DE UBICACION Y ORIENTACIÓN

La instalación esta situada : Tinduf, Argelia

En las coordenadas :27.479949, -8.101387

El campo fotovoltaico estará dispuesto con las siguientes características:

CONSUMOS.

Se calcula el consumo a partir del uso de los electrodomésticos y la iluminación por día, A continuación se muestra las tablas de elementos existentes y sus consumos:

Consumo electrodomesticos (día)				
Aparato	Horas	Energía	Total	
Computadora	5	300 W	1500 Wh	
Computadora	5	300 W	1500 Wh	
E 1	16	640 W	10240 Wh	
E 2	16	160 W	2560 Wh	
E 3	16	240 W	3840 Wh	
E 4	16	320 W	5120 Wh	
E 5	16	240 W	3840 Wh	
Bomba riego	2	2200 W	4400 Wh	
Bomba agua	2	300 W	600 Wh	
TOTAL			33600 Wh/d	

Consumo por Iluminación (día)				
Tipo	Nº	Horas	Energía	Total
Tubo fluorescente	35	2	40 W	2800 Wh
Lámpara incandescente	3	2	25 W	150 Wh
TOTAL			2950 Wh/d	

TOTAL ENERGÍA TEORICA DIARIA 36550 WH/DIA



Para el calculo del rendimiento (Performance Ratio) se han utilizado los siguientes parametros:

Coficiente perdidas en batería	5 %
Coficiente autodescarga batería	0,5 %
Profundidad de descarga batería	60 %
Coficiente perdidas conversión DC/AC	100 %
Coficiente perdidas cableado	5 %
Autonomía del sistema	3 d
Rendimiento General	-9,75 %

Lo que nos proporciona los siguientes resultados de energía.

TOTAL ENERGIA REAL DIARIA (WH/DIA): -374871.79

Se trata de una (vivienda de Uso habitual con los siguientes consumos distribuidos por meses a lo largo del año,

	Ene	Feb	Mar	Abl	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
% mes	80 %	80 %	80 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	80 %	80 %
Consumos (W)	-299897	-299897	-299897	-374872	-374872	-374872	-374872	-374872	-374872	-374872	-299897	-299897

HORAS SOL PICO

Para el calculo de las hora son pico, se ha utilizado la base de datos NREL-NASA, contemplando la inclinación y orientación elegidas, así como los datos de localización del lugar.

La declinación solar se ha calculado con la siguiente formula:

$$[1] \delta = 23,45 \cdot \sin \left(360 \cdot \frac{284 + \delta_n}{365} \right)$$

δ : declinación (grados)
 δ_n : día del año (1...365, tomado 1 para el día de enero)

Se ha elegido un día de cada mes, que viene a coincidir con un día a mediados de mes.

Para el calculo de la elevación solar se han tomado los valores:

- $(90^\circ - \varphi - \delta)$ en el solsticio de invierno
 - $(90^\circ - \varphi + \delta)$ en el solsticio de verano
- siendo φ la latitud del lugar y δ la declinación.

Para determinar la inclinación óptima se han utilizado las siguientes premisas:

- $\beta = \varphi - \delta$ en el solsticio de verano
 - $\beta = \varphi + \delta$ en el solsticio de invierno
- pasando por el valor $\beta = \varphi$ en los equinoccios
siendo φ la latitud del lugar y δ la declinación.

Para la estimación del parametro rad_glo_op , se ha usado la siguiente fórmula:

$$G_a(\beta_{opt}) = \frac{G_a(0)}{1 - 4,46 \cdot 10^{-4} \cdot \beta_{opt} - 1,19 \cdot 10^{-4} \cdot \beta_{opt}^2}$$

$G_a(\beta_{opt})$: valor medio anual de la irradiación global sobre superficie con inclinación óptima ($kW \cdot h/m^2$)
 $G_a(0^\circ)$: media anual de la irradiación global horizontal ($kW \cdot h/m^2$)
 β_{opt} : inclinación óptima de la superficie ($^\circ$)

Para la obtención del factor de irradiancia (FI) se han utilizado las siguientes expresiones:

$$FI = 1 - [1,2 \times 10^{-4} (\beta - \beta_{opt})^2 + 3,5 \times 10^{-5} \alpha^2] \quad \text{para } 15^\circ < \beta < 90^\circ$$

$$FI = 1 - [1,2 \times 10^{-4} (\beta - \beta_{opt})^2] \quad \text{para } \beta \leq 15^\circ$$

FI: Factor de radiación (sin unidades)
 β : inclinación real de la superficie ($^\circ$)
 β_{opt} : inclinación óptima de la superficie ($^\circ$)
 α : acimut de la superficie ($^\circ$)

Finalmente las horas sol pico (HSP) es el resultado de multiplicar la radiación global óptima ($G_a(\beta_{opt})$) por el factor de irradiación (FI).



	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Días mes	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Declinación	-21,27°	-13,62°	-2,02°	9,78°	19,26°	23,39°	21,18°	13,12°	1,81°	-10,33°	-19,6°	-23,4°
Nº día/año	15	45	76	106	137	168	198	229	259	290	321	351
Elevación solar	41,25°	48,9°	60,5°	72,3°	81,78°	85,91°	83,7°	75,64°	64,33°	52,19°	42,92°	39,12°
Inclinación optima	48,75°	41,1°	29,5°	17,7°	8,22°	4,09°	6,3°	14,36°	25,67°	37,81°	47,08°	50,88°
rad_glo_hor	3,65	4,73	6,01	6,92	7,54	7,67	7,37	6,71	5,89	4,79	3,83	3,17
rad_glo_op	5,25	6,06	6,8	7,25	7,63	7,7	7,43	6,92	6,47	5,89	5,36	4,74
FI	0,95	0,98	1	0,99	0,95	0,93	0,94	0,98	1	0,99	0,96	0,94
HSP/día	4,99	5,94	6,8	7,17	7,25	7,16	6,98	6,79	6,47	5,83	5,14	4,45
HSP/mes	154,69	166,32	210,8	215,1	224,75	214,8	216,38	210,49	194,1	180,73	154,2	137,95
Temp día max	18,91°	22,14°	25,86°	29,36°	32,87°	37,65°	41,64°	40,85°	36,65°	30,74°	24,52°	20,17°
Consu/HSP día	60099,69	50487,78	44102,56	52283,37	51706,45	52356,4	53706,56	55209,39	57940	64300,48	58345,8	67392,68

CALCULOS DE MODULOS

Para el calculo del campo fotovoltaico se ha tenido en cuenta la inclinación y orientación elegidas, las HSP, el ratio de aprovechamiento del regulador de carga y las temperaturas medias mensuales diurnas del lugar elegido, Dando los siguientes valores:

- * El mes más desfavorable según consumos:
- * Inclinación optima anual: 22,66°
- * Inclinación optima anual por consumos: 26,18°

La elección del módulo, tiene en cuenta los distintos parametros electricos, que determinan el rendimiento, las unidades necesarias y su acoplamiento con el regulador y batería, A continuación se observan los detalles del modulo y los calculos elegidos.

60/230 W Policristalino			
Voltaje a circuito abierto (voc):	37 V	Voltaje a potencia máxima (vmp):	29.8 V
Corriente de cortocircuito (isc):	8.22 A	Corriente a potencia máxima (imp):	7.73 A
Potencia máxima:	230 W	Coefficiente de temperatura de Pmax:	-0.45 %/°C
Potencia real a Temperatura media max :	238,415 Wp	Nº de módulos serie:	2
Potencia pico módulos total :	11040 Wp	Nº de series paralelo:	24
Optimización instalación/necesidades mes mas desfavorable :	0	Total modulos :	48
El grado de optimización elección equipo/necesidades reales es de			0 %



CALCULOS REGULADORES

Para la elección del regulador se tienen en cuenta los valores de tensión del sistema, los parametros de los módulos fotovoltaicos, lo que nos aporta un determinado grado de optimización, Ver a continuación:

- * Tensión sistema: 48 V
- * Tensión modulos Circuito abierto: 37 V
- * Tensión modulos maxima potencia : 29,8 V
- * Corriente de cortocircuito modulo: 8,22 A
- * Corriente a potencia máxima modulo: 7,73 A
- * Nº de módulos serie instalar: 2
- * Nº de módulos paralelo instalar: 24
- * Total modulos instalar: 48
- * Intensidad modulo a tensión sistema (abierto): 8,22 A
- * Intensidad modulo a tensión sistema (cerrado) : 7,73 A
- * Intensidad total sistema (abierto) : 197 A
- * Intensidad total sistema (cerrado)) : 0 A

La elección del regulador ha sido la siguiente:

60A PWM			
Tensión:	12-24-48 V	Voltaje máximo:	125 V
Potencia nominal:	0 Wp	Consumo propio:	20 mA
Capacidad de carga:	60 A	Ratio aprovechamiento :	0,9
El grado de optimización elección equipo/necesidades reales es de		122 % Nº Reguladores :	4

CALCULOS BATERÍAS

Para el calculo de la bateria, se ha tenido en cuenta, la energía necesaria, la tensión del sistema, así como la profundidad de descarga y la autonomía de dicho sistema en días.

- * Tensión nominal de baterías: 48 V
- * Profundidad de descarga de baterías: 60 %
- * Autonomia del sistema: 3 días
- * Energía Real Diaria: -374872 Wh/día
- * Capacidad útil baterías calculada: -23429 Ah
- * Capacidad real baterías calculada: -39049 Ah

De lo que se desprende, que, adaptándonos al fabricante, utilizaremos una batería con 24 vasos en serie de 1 series en paralelo de 4633 Ah en C100 , por serie, dando un total de 4633 Ah en C100 y 48 V. Con esta acumulación se tendría la capacidad de almacenamiento de 3 días, con los consumos teóricos,



Capacidades de carga en función a sus horas de descarga:									
C 10:	3367 Ah	C 20:	3801 Ah	C 40:	4495 Ah	C 100:	4633 Ah	C 120:	4690 Ah
Tensión:			2 V	Nº de elementos serie :			24		
Capacidad nominal acumulador :			4633 Ah	Nº de series paralelo :			1		
Tensión nominal acumulador :			48 V	Total elementos :			24		
El grado de optimización elección equipo/necesidades reales es de								-12 %	

INVERSOR

Para el dimensionado del inversor se han utilizado los siguientes datos:

- * Tensión sistema DC: 48 V
- * Tensión salida AC: 230 V
- * Potencia máxima: 6175 W
- * Coeficiente Simultaneidad: 0,7
- * Potencia mínima necesaria: 4323 W
- * Factor de seguridad: 0,8
- * Potencia de calculo : 5403 W

La instalación consta de un cuadro general de distribución, con una protección general y protecciones en los circuitos derivados.

Su composición queda reflejada en el esquema unifilar correspondiente, en el documento de planos contando, al menos, con los siguientes dispositivos de protección:

Un interruptor automático magnetotérmico general y para la protección contra sobrecargas.

Interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos.

Interruptores automáticos magnetotérmicos para la protección de los circuitos derivados.

La obra cuenta con: 1 cuadro de oficinas y 1 cuadro

Tipo de esquema	Número de esquemas
Oficinas	1
Cuadros	1
Total	2

La instalación consta de un cuadro general de distribución, con una protección general y protecciones en los circuitos derivados.

Su composición queda reflejada en el esquema unifilar correspondiente, en el documento de planos contando, al menos, con los siguientes dispositivos de protección:

- Un interruptor automático magnetotérmico general y para la protección contra sobrecargas.
- Interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos.



- Interruptores automáticos magnetotérmicos para la protección de los circuitos derivados.

Esta obra cuenta con: 1 cuadro de oficinas y 1 cuadro

Tipo de esquema	Número de esquemas
Oficinas	1
Cuadros	1
Total	2

POTENCIA TOTAL PREVISTA PARA LA INSTALACIÓN

La potencia total demandada por la instalación será:

Esquemas	P Demandada (kW)
NAVE 1	17.72
Potencia total demandada	17.72

Dadas las características de la obra y los consumos previstos, se tiene la siguiente relación de receptores de fuerza, alumbrado y otros usos con indicación de su potencia eléctrica:

Cargas	Denominación	P. Unitaria (kW)	Número	P. Instalada (kW)	P. Demandada (kW)
Motores	C-1	3.000	1	5.20	5.20
	C-1	2.200	1		
Alumbrado de descarga	varios	2.000	2	4.02	4.02
	varios	0.009	2		
Alumbrado	-	-	-	-	-
Otros usos	C-1	5.000	1	8.50	8.50
	C-1	3.000	1		
	C-1	0.500	1		

1.2.2.1 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

Origen de la instalación

El origen de la instalación vendrá determinado por una intensidad de cortocircuito en cabecera de: 12 kA. El tipo de línea de alimentación será: RV 0.6/1 kV 5 G 6

Línea general

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
L NEA ALIMENTACIÓN	T	17.72	0.89	10.0	IEC60269 gL/gG In: 40 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG Contadores Contador de activa RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Rígido 3 x 6 mm ² N: RV 0,6/1 kV Cobre Rígido 6 mm ² P: RV 0,6/1 kV Cobre Rígido 6 mm ²

Canalizaciones



La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
L NEA ALIMENTACIÓN	Instalación enterrada - Bajo tubo. DN: 63 mm - T : 25 °C Resistividad térmica del terreno: 1.0 °C·cm/W

Cuadro general de distribución

Esquemas	Tip o	P Dem (kW)	f.d. p	Longitu d (m)	Protecciones Línea
CUADRO PROTECCIÓN	T	17.72	0.89	Puente	M-G Compact NS160H - TM.xD In: 40 A; Un: 240 690 V; Icu: 10 100 kA; Curva I - t (Ptos.)
					RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Rígido 3 x 6 mm ² N: RV 0,6/1 kV Cobre Rígido 6 mm ² P: RV 0,6/1 kV Cobre Rígido 6 mm ²
Huerto	T	2.70	0.83	Puente	M-G Compact NS160H - TM.xD In: 16 A; Un: 240 690 V; Icu: 10 100 kA; Curva I - t (Ptos.) IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)
					H07V H07V Cobre Rígido 3 x 4 mm ² N: H07V Cobre Rígido 4 mm ² P: H07V Cobre Rígido 4 mm ²
Bomba	M	2.20	0.80	20.0	-
					H07V H07V Cobre Rígido 2 x 4 mm ² P: H07V Cobre Rígido 4 mm ²
Iluminación y fuerza caseta riego	T	0.50	0.95	20.0	-
					H07V H07V Cobre Rígido 3 x 2.5 mm ² N: H07V Cobre Rígido 2.5 mm ² P: H07V Cobre Rígido 2.5 mm ²
Línea Oficina	T	8.01	0.87	12.0	M-G Compact NS160H - TM.xD In: 25 A; Un: 240 690 V; Icu: 10 100 kA; Curva I - t (Ptos.) IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)
					RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Rígido 3 x 2.5 mm ² N: RV 0,6/1 kV Cobre Rígido 2.5 mm ² P: RV 0,6/1 kV Cobre Rígido 2.5 mm ²
Línea Almacen	T	7.01	0.92	25.0	M-G Compact NS160H - TM.xD In: 25 A; Un: 240 690 V; Icu: 10 100 kA; Curva I - t (Ptos.) IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)
					RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Rígido 3 x 4 mm ² N: RV 0,6/1 kV Cobre Rígido 4 mm ² P: RV 0,6/1 kV Cobre Rígido 4 mm ²

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.



Esquemas	Tipo de instalación
CUADRO PROTECCIÓN	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos
Huerto	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos
Bomba	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm
Iluminación y fuerza caseta riego	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm
Línea Oficina	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm
Línea Almacen	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 25 mm

Cuadros secundarios y composición

Línea Oficina

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
Cuadro Protección Oficina	T	8.01	0.87	Puente	EN60898 6kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)
					RV 0,6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Rígido 3 x 4 mm ² N: RV 0,6/1 kV Cobre Rígido 4 mm ² P: RV 0,6/1 kV Cobre Rígido 4 mm ²
Máquina Aire acondicionado	M	3.00	0.80	12.0	EN60898 6kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 H07V H07V Cobre Rígido 2 x 4 mm ² P: H07V Cobre Rígido 4 mm ²
Tomas de corriente	M	3.00	0.95	20.0	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 H07V H07V Cobre Rígido 2 x 2.5 mm ² P: H07V Cobre Rígido 2.5 mm ²
Alumbrado	M	2.01	0.85	Puente	EN60898 6kA Curva C In: 20 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 H07V H07V Cobre Rígido 2 x 2.5 mm ² P: H07V Cobre Rígido 2.5 mm ²
Alumbrado	M	2.00	0.85	12.0	EN60898 6kA Curva C In: 20 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 H07V H07V Cobre Rígido 2 x 2.5 mm ² P: H07V Cobre Rígido 2.5 mm ²
Alumbrado emergencia	M	0.01	0.85	15.0	EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 H07V H07V Cobre Rígido 2 x 1.5 mm ² P: H07V Cobre Rígido 1.5 mm ²



Línea Almacen

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d. p	Longitud (m)	Protecciones Línea
Cuadro Protección Almacén	T	7.01	0.9 2	Puente	EN60898 6kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)
					RV 0.6/1 kV RV 0,6/1 kV Cobre Rígido 3 x 4 mm ² N: RV 0,6/1 kV Cobre Rígido 4 mm ² P: RV 0,6/1 kV Cobre Rígido 4 mm ²
Tomas de corriente+Evaporadores	M	5.00	0.9 5	20.0	EN60898 6kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3
					H07V H07V Cobre Rígido 2 x 4 mm ² P: H07V Cobre Rígido 4 mm ²
Alumbrado	M	2.01	0.8 5	Puente	EN60898 6kA Curva C In: 20 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3
					H07V H07V Cobre Rígido 2 x 2.5 mm ² P: H07V Cobre Rígido 2.5 mm ²
Alumbrado	M	2.00	0.8 5	12.0	EN60898 6kA Curva C In: 20 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3
					H07V H07V Cobre Rígido 2 x 2.5 mm ² P: H07V Cobre Rígido 2.5 mm ²
Alumbrado emergencia	M	0.01	0.8 5	15.0	EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3
					H07V H07V Cobre Rígido 2 x 1.5 mm ² P: H07V Cobre Rígido 1.5 mm ²

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Línea Oficina

Esquemas	Tipo de instalación
Cuadro Protección Oficina	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos
Máquina Aire acondicionado	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm
Tomas de corriente	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm
Alumbrado	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos
Alumbrado	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm
Alumbrado emergencia	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 16 mm

Línea Almacen



Esquemas	Tipo de instalación
Cuadro Protección Almacén	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos
Tomas de corriente+Evaporadores	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm
Alumbrado	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos
Alumbrado	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm
Alumbrado emergencia	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 16 mm

1.2.2.2 CÁLCULOS

Sección de las líneas

Para el cálculo de los circuitos se han tenido en cuenta los siguientes factores:

- Caída de tensión
- Circuitos interiores de la instalación:
 - o 3% para circuitos de alumbrado.
 - o 5% para el resto de circuitos.
- Caída de tensión acumulada
- Circuitos interiores de la instalación:
 - o 4,5% para circuitos de alumbrado.
 - o 6,5% para el resto de circuitos.

I_{max} : La intensidad que circula por la línea (I) no debe superar el valor de intensidad máxima admisible (I_z).

Los resultados obtenidos para la caída de tensión se resumen en las siguientes tablas:

Línea general

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I_z (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
L NEA ALIMENTACIÓN	T	21.68	0.89	10.0	RV 0.6/1 kV 5 G 6	57.6	35.6	0.54	0.54

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (I_z) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
L NEA ALIMENTACIÓN	Instalación enterrada - Bajo tubo. DN: 63 mm - T : 25 °C Resistividad térmica del terreno: 1.0 °C·cm/W	0.80



Cuadro general de distribución

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
CUADRO PROTECCIÓN	T	21.68	0.89	Puente	RV 0.6/1 kV 5 G 6	40.0	35.6	0.03	0.56
Huerto	T	3.25	0.83	Puente	H07V 5 G 4	24.0	5.7	0.01	0.57
Bomba	M	2.75	0.80	20.0	H07V 3 G 4	27.0	14.9	1.14	1.71
Iluminación y fuerza caseta riego	T	0.50	0.95	20.0	H07V 5 G 2.5	18.5	0.8	0.06	0.63
Línea Oficina	T	10.37	0.87	12.0	RV 0.6/1 kV 5 G 2.5	23.0	17.3	0.74	1.31
Línea Almacen	T	8.62	0.92	25.0	RV 0.6/1 kV 5 G 4	31.0	13.6	0.8	1.37

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (Iz) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
CUADRO PROTECCIÓN	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos	1.00
Huerto	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos	1.00
Bomba	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Iluminación y fuerza caseta riego	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Línea Oficina	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Línea Almacen	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 25 mm	1.00

Cuadros secundarios y composición

Línea Oficina

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Cuadro Protección Oficina	T	10.37	0.87	Puente	RV 0.6/1 kV 5 G 4	31.0	17.3	0.02	1.33
Máquina Aire acondicionado	M	3.75	0.80	12.0	H07V 3 G 4	27.0	20.3	0.93	2.26
Tomas de corriente	M	3.00	0.95	20.0	H07V 3 G 2.5	21.0	13.7	1.99	3.32
Alumbrado	M	3.62	0.85	Puente	H07V 3 G 2.5	21.0	18.4	0.06	1.39
Alumbrado	M	3.60	0.85	12.0	H07V 3 G 2.5	21.0	18.3	1.44	2.82
Alumbrado emergencia	M	0.02	0.85	15.0	H07V 3 G 1.5	15.0	0.1	0.01	1.40

Línea Almacen



Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Cuadro Protección Almacén	T	8.62	0.92	Puente	RV 0.6/1 kV 5 G 4	31.0	13.6	0.02	1.38
Tomas de corriente+Evaporadores	M	5.00	0.95	20.0	H07V 3 G 4	27.0	22.8	2.07	3.45
Alumbrado	M	3.62	0.85	Puente	H07V 3 G 2.5	21.0	18.4	0.06	1.44
Alumbrado	M	3.60	0.85	12.0	H07V 3 G 2.5	21.0	18.3	1.44	2.88
Alumbrado emergencia	M	0.02	0.85	15.0	H07V 3 G 1.5	15.0	0.1	0.01	1.46

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (Iz) de la tabla anterior.

Línea Oficina

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
Cuadro Protección Oficina	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos	1.00
Máquina Aire acondicionado	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Tomas de corriente	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Alumbrado	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos	1.00
Alumbrado	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Alumbrado emergencia	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 16 mm	1.00

Línea Almacen

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
Cuadro Protección Almacén	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos	1.00
Tomas de corriente+Evaporadores	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Alumbrado	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos	1.00
Alumbrado	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Alumbrado emergencia	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 16 mm	1.00



Cálculo de las protecciones

Sobrecarga

Para que la línea quede protegida a sobrecarga, la protección debe cumplir simultáneamente las siguientes condiciones:

- $I_{uso} \leq I_n \leq I_z \text{ cable}$
- $I_{tc} \leq 1.45 \times I_z \text{ cable}$

Estando presentadas en la tabla de comprobaciones de la siguiente manera:

- o I_{uso} = Intensidad de uso prevista en el circuito.
- o I_n = Intensidad nominal del fusible o magnetotérmico.
- o I_z = Intensidad admisible del conductor o del cable.
- o I_{tc} = Intensidad disparo del dispositivo a tiempo convencional.

Otros datos de la tabla son:

P_{Calc} = Potencia calculada.

Tipo = (T) Trifásica, (M) Monofásica.

Cortocircuito

Para que la línea quede protegida a cortocircuito, el poder de corte de la protección debe ser mayor al valor de la intensidad máxima de cortocircuito:

$I_{cu} \geq I_{cc \text{ máx}}$

Además, la protección debe ser capaz de disparar en un tiempo menor al tiempo que tardan los aislamientos del conductor en dañarse por la elevación de la temperatura. Esto debe suceder tanto en el caso del cortocircuito máximo, como en el caso del cortocircuito mínimo:

Para $I_{cc \text{ máx}}$: $T_p \text{ CC máx} < T_{\text{cable CC máx}}$

Para $I_{cc \text{ mín}}$: $T_p \text{ CC mín} < T_{\text{cable CC mín}}$

Estando presentadas en la tabla de comprobaciones de la siguiente manera:

I_{cu} = Intensidad de corte último del dispositivo.

I_{cs} = Intensidad de corte en servicio. Se recomienda que supere la I_{cc} en protecciones instaladas en acometida del circuito.

T_p = Tiempo de disparo del dispositivo a la intensidad de cortocircuito.

T_{cable} = Valor de tiempo admisible para los aislamientos del cable a la intensidad de cortocircuito.

El resultado de los cálculos de las protecciones de sobrecarga y cortocircuito de la instalación se resumen en las siguientes tablas:



Línea general

Sobrecarga

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	Itc (A)	1.45 x Iz (A)
L NEA ALIMENTACIÓN	21.68	T	35.6	IEC60269 gL/gG In: 40 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	57.6	64.0	83.5

Cortocircuito

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	Tcable CC máx CC mín (s)	Tp CC máx CC mín (s)
L NEA ALIMENTACIÓN	T	IEC60269 gL/gG In: 40 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	100.0	100.0	12.0 2.0	< 0.1 0.18	- 0.02

Cuadro general de distribución

Sobrecarga

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	Itc (A)	1.45 x Iz (A)
CUADRO PROTECCIÓN	21.68	T	35.6	M-G Compact NS160H - TM.xD In: 40 A; Un: 240 690 V; Icu: 10 100 kA; Curva I - t (Ptos.)	40.0	52.0	58.0
Huerto	3.25	T	5.7	M-G Compact NS160H - TM.xD In: 16 A; Un: 240 690 V; Icu: 10 100 kA; Curva I - t (Ptos.)	24.0	20.8	34.8
Bomba	2.75	M	14.9	-	27.0	-	39.2
Iluminación y fuerza caseta riego	0.50	T	0.8	-	18.5	-	26.8
Línea Oficina	10.37	T	17.3	M-G Compact NS160H - TM.xD In: 25 A; Un: 240 690 V; Icu: 10 100 kA; Curva I - t (Ptos.)	23.0	29.3	33.4
Línea Almacen	8.62	T	13.6	M-G Compact NS160H - TM.xD In: 25 A; Un: 240 690 V; Icu: 10 100 kA; Curva I - t (Ptos.)	31.0	32.5	45.0

Cortocircuito

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	Tcable CC máx CC mín (s)	Tp CC máx CC mín (s)
CUADRO PROTECCIÓN	T	M-G Compact NS160H - TM.xD In: 40 A; Un: 240 690 V; Icu: 10 100 kA; Curva I - t (Ptos.)	70.0	70.0	4.0 1.9	< 0.1 0.20	- 0.02
Huerto	T	M-G Compact NS160H - TM.xD In: 16 A; Un: 240 690 V; Icu: 10 100 kA; Curva I - t (Ptos.)	70.0	70.0	3.9 1.8	< 0.1 < 0.1	- -
Bomba	M	-	-	-	1.8 0.6	< 0.1 0.50	- -
Iluminación y fuerza caseta riego	T	-	-	-	3.7 0.5	< 0.1 0.38	- -
Línea Oficina	T	M-G Compact NS160H - TM.xD In: 25 A; Un: 240 690 V; Icu: 10 100 kA; Curva I - t (Ptos.)	70.0	70.0	3.9 0.7	< 0.1 0.28	- 0.02
Línea Almacen	T	M-G Compact NS160H - TM.xD In: 25 A; Un: 240 690 V; Icu: 10 100 kA; Curva I - t (Ptos.)	70.0	70.0	3.9 0.6	< 0.1 1.02	- 0.02

Cuadros secundarios y composición

Línea Oficina

Sobrecarga



Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	Itc (A)	1.45 x Iz (A)
Cuadro Protección Oficina	10.37	T	17.3	EN60898 6kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	31.0	36.3	45.0
Máquina Aire acondicionado	3.75	M	20.3	EN60898 6kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	27.0	36.3	39.2
Tomas de corriente	3.00	M	13.7	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5
Alumbrado	3.62	M	18.4	EN60898 6kA Curva C In: 20 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	29.0	30.5
Alumbrado	3.60	M	18.3	EN60898 6kA Curva C In: 20 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	29.0	30.5
Alumbrado emergencia	0.02	M	0.1	EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	8.7	21.8

Cortocircuito

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	Tcable CC máx CC mín (s)	Tp CC máx CC mín (s)
Cuadro Protección Oficina	T	EN60898 6kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.4 0.7	0.18 0.74	0.10 0.10
Máquina Aire acondicionado	M	EN60898 6kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	0.7 0.5	0.48 0.94	0.10 0.10
Tomas de corriente	M	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	0.7 0.3	0.19 0.80	0.10 0.10
Alumbrado	M	EN60898 6kA Curva C In: 20 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	0.7 0.6	0.19 0.20	0.10 0.10
Alumbrado	M	EN60898 6kA Curva C In: 20 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	0.6 0.4	0.20 0.52	0.10 0.10
Alumbrado emergencia	M	EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	0.6 0.3	< 0.1 0.37	- 0.10

Línea Almacen

Sobrecarga

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	Itc (A)	1.45 x Iz (A)
Cuadro Protección Almacén	8.62	T	13.6	EN60898 6kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	31.0	36.3	45.0
Tomas de corriente+Evaporadores	5.00	M	22.8	EN60898 6kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	27.0	36.3	39.2
Alumbrado	3.62	M	18.4	EN60898 6kA Curva C In: 20 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	29.0	30.5



Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	Itc (A)	1.45 x Iz (A)
Alumbrado	3.60	M	18.3	EN60898 6kA Curva C In: 20 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	29.0	30.5
Alumbrado emergencia	0.02	M	0.1	EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	8.7	21.8

Cortocircuito

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	Tcable CC máx CC mín (s)	Tp CC máx CC mín (s)
Cuadro Protección Almacén	T	EN60898 6kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.1 0.6	0.25 1.05	0.10 0.10
Tomas de corriente+Evaporadores	M	EN60898 6kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	0.6 0.4	0.68 1.64	0.10 0.10
Alumbrado	M	EN60898 6kA Curva C In: 20 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	0.6 0.5	0.26 0.28	0.10 0.10
Alumbrado	M	EN60898 6kA Curva C In: 20 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	0.5 0.4	0.28 0.64	0.10 0.10
Alumbrado emergencia	M	EN60898 6kA Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	0.5 0.3	< 0.1 0.43	- 0.10

REGULACIÓN DE LAS PROTECCIONES

Las siguientes protecciones tendrán que ser reguladas a las posiciones indicadas a continuación para cumplir las condiciones de sobrecarga y cortocircuito ya establecidas:

Esquemas	Tipo	Protecciones	Regulaciones
CUADRO PROTECCIÓN	T	M-G Compact NS160H - TM.xD In: 40 A; Un: 240 690 V; Icu: 10 100 kA; Curva I - t (Ptos.)	Ir = 1 x In
Huerto	T	M-G Compact NS160H - TM.xD In: 16 A; Un: 240 690 V; Icu: 10 100 kA; Curva I - t (Ptos.)	Ir = 1 x In
Línea Oficina	T	M-G Compact NS160H - TM.xD In: 25 A; Un: 240 690 V; Icu: 10 100 kA; Curva I - t (Ptos.)	Ir = 0.9 x In
Línea Almacén	T	M-G Compact NS160H - TM.xD In: 25 A; Un: 240 690 V; Icu: 10 100 kA; Curva I - t (Ptos.)	Ir = 1 x In

siendo:

I_r = intensidad regulada de disparo en sobrecarga.

Protección contra contactos indirectos

La intensidad diferencial residual o sensibilidad de los diferenciales debe ser tal que garantice el funcionamiento del dispositivo para la intensidad de defecto del esquema eléctrico.

La intensidad de defecto se calcula según los valores definidos de resistencia de las puestas a tierra, como:

$$I_{def} = \frac{U_{fn}}{\dots}$$



U_{fn}
($R_{masas} + R_{neutro}$)

Esquemas	Tipo	I (A)	Protecciones	Idef (A)	Sensibilidad (A)
Huerto	T	5.7	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	28.868	0.030
Línea Oficina	T	17.3	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	28.868	0.030
Cuadro Protección Oficina	T	17.3	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	28.868	0.030
Línea Almacen	T	13.6	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	28.868	0.030
Cuadro Protección Almacén	T	13.6	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	28.868	0.030

siendo:

- Tipo = (T)Trifásica, (M)Monofásica.
- I = Intensidad de uso prevista en la línea.
- Idef = Intensidad de defecto calculada.
- Sensibilidad = Intensidad diferencial residual de la protección.

Por otro lado, esta sensibilidad debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

Esquemas	Tipo	I (A)	Protecciones	Inodisparo (A)	Ifugas (A)
Huerto	T	5.7	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.002
Línea Oficina	T	17.3	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.003
Cuadro Protección Oficina	T	17.3	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.002
Línea Almacen	T	13.6	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.003
Cuadro Protección Almacén	T	13.6	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.002



1.2.2.3 TABLA RESUMEN DE DIMENSIONADO

INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN																	
FÓRMULAS Y TABLAS A APLICAR	CÁLCULO DE:			INTENSIDAD:		CAIDA DE TENSIÓN (%)				ALUMBRADO							
	Líneas Trifásicas:			$I = \frac{W}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \varphi}$ (A)		$V(\%) = \frac{W \cdot m}{K \cdot \text{mm}^2 \cdot V} \cdot \frac{100}{V}$				<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">K</td> <td>Cu = 56</td> </tr> <tr> <td>Al = 35</td> </tr> </table> $I = \frac{1'8 \cdot W \text{ (descarga)} + W' \text{ (incandescente)}}{V}$ (l)					K	Cu = 56	Al = 35
	K	Cu = 56															
Al = 35																	
Líneas Monofásicas:			$I = \frac{W}{V \cdot \cos \varphi}$ (A)		$V(\%) = \frac{W \cdot m \cdot 2}{K \cdot \text{mm}^2 \cdot V} \cdot \frac{100}{V}$												
TRAMO	Factor Silmult. (%)	Potencia kW	Longitud m	Intens. A	Sección Por fase mm ²	Caída de tensión		Caract. conductor		Tipo de canalización			Conduc. Neutro mm ²	Conduc. Prot mm ²			
						Parcial (%)	Total (%)	Tipo	Tensión nom. Aisl.	Sin tubo protector	Bajo tubo: φ en mm		Cond. Ent. Prof. m				
											Sin emp.						
LÍNEA ALIMENTACIÓN CUADRO	1.00	21.68	10.00	35.59	6.00	0.54	0.54	Cobre	1000.00 V	-	-	DN: 63	-	6.00	6.		
PROTECCIÓN	1.00	21.68	Puente	35.59	6.00	0.03	0.56	Cobre	1000.00 V	-	-	-	-	6.00	6.		
Huerto	1.00	3.25	Puente	5.69	4.00	0.01	0.57	Cobre	750.00 V	-	-	-	-	4.00	4.		
Bomba	1.00	2.75	20.00	14.88	4.00	1.14	1.71	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	4.00	4.		
Iluminación y fuerza	1.00	0.50	20.00	0.76	2.50	0.06	0.63	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	2.50	2.		
Línea Oficina	1.00	10.37	12.00	17.32	2.50	0.74	1.31	Cobre	1000.00 V	-	DN: 20	-	-	2.50	2.		
Cuadro Protección	1.00	10.37	Puente	17.32	4.00	0.02	1.33	Cobre	1000.00 V	-	-	-	-	4.00	4.		
Máquina Aire	1.00	3.75	12.00	20.30	4.00	0.93	2.26	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	4.00	4.		
Tomas de corriente	1.00	3.00	20.00	13.67	2.50	1.99	3.32	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	2.50	2.		
Alumbrado	1.00	3.62	Puente	18.42	2.50	0.06	1.39	Cobre	750.00 V	-	-	-	-	2.50	2.		
Alumbrado	1.00	3.60	12.00	18.34	2.50	1.44	2.82	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	2.50	2.		
Alumbrado emergencia	1.00	0.02	15.00	0.08	1.50	0.01	1.40	Cobre	750.00 V	-	DN: 16	-	-	1.50	1.		
Línea Almacen	1.00	8.62	25.00	13.64	4.00	0.80	1.37	Cobre	1000.00 V	-	DN: 25	-	-	4.00	4.		
Cuadro Protección	1.00	8.62	Puente	13.64	4.00	0.02	1.38	Cobre	1000.00 V	-	-	-	-	4.00	4.		
Tomas de	1.00	5.00	20.00	22.79	4.00	2.07	3.45	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	4.00	4.		
Alumbrado	1.00	3.62	Puente	18.42	2.50	0.06	1.44	Cobre	750.00 V	-	-	-	-	2.50	2.		
Alumbrado	1.00	3.60	12.00	18.34	2.50	1.44	2.88	Cobre	750.00 V	-	DN: 20	-	-	2.50	2.		

Nota: 1.- Estas fórmulas y tablas se indican a modo de ejemplo orientativo para facilitar los cálculos.



2 INSTALACIÓN FRIGORÍFICA

El objetivo de este anejo es el cálculo de los espesores de aislamiento de las cámaras frigoríficas cálculo de las necesidades frigoríficas y se procede a la elección de una central frigorífica adecuada a las necesidades calculadas.

El aislamiento de las cámaras se realiza con paneles frigoríficos autoportantes, con aislante de espuma de poliuretano. El coeficiente global de transmisión de calor de estos paneles es: $(l) = 0.02$ (kcal/h m °C). El refrigerante elegido para la instalación frigorífica es el amoniaco (R-404A).

2.1 CÁLCULO DE LOS ESPESORES DE AISLAMIENTO EN PAREDES.

2.1.1 CÁLCULO DEL FLUJO DE CALOR.

La cantidad de calor (flujo de calor) que es capaz de atravesar un muro de superficie muy grande en relación a su espesor (e), en régimen estacionario, y a cuyos lados existen temperaturas t_e y t_i (exterior e interior, con $t_e > t_i$), viene dado por la fórmula:

$$Q = K \cdot S \cdot \Delta T$$

Donde:

- K = Coeficiente global de transmisión de calor de la pared (W/m^2K) o ($Kcal/hm^2°C$).
- S = Superficie del cerramiento, (m^2)
- Dt = Diferencia de temperaturas ($t_e - t_i$) ($°C$)

2.1.2 CÁLCULO DEL COEFICIENTE GLOBAL DE TRANSMISIÓN DE CALOR.

A) En un cerramiento simple.

En un cerramiento simple de caras planoparalelas, formado por un solo material homogéneo, el coeficiente global de transmisión de calor, K , viene dado por:

$$\frac{1}{K} = \frac{1}{h_i} + \frac{e}{\lambda} + \frac{1}{h_e}$$

Donde:

- e = Espesor del cerramiento (m)
- λ = conductividad térmica del cerramiento ($Kcal/h m °C$).
- h_i y h_e = Coeficientes superficiales de transmisión de calor interior y exterior, respectivamente, (W/m^2K) o ($Kcal/hm^2°C$).

B) En un cerramiento compuesto.



En el caso de un cerramiento compuesto, formado por una serie de capas planoparalelas, de distintos materiales, el coeficiente global de transmisión de calor, $1/K$, viene dado por la siguiente expresión:

$$\frac{1}{K} = \frac{1}{h_i} + \sum \frac{e_j}{\lambda_j} + \frac{1}{h_e}$$

Donde:

- e_j = Espesor de la capa j (m).
- λ_j = Conductividad térmica de la capa j , (Kcal/h m °C).

2.1.3 CÁLCULO DE LOS COEFICIENTES SUPERFICIALES DE TRANSMISIÓN DE CALOR.

Los coeficientes superficiales de transmisión de calor, que se van a usar en el cálculo de los aislamientos del presente proyecto, han sido tomados de la tabla que aparece en la NBE CT 79:

COEFICIENTES SUPERFICIALES DE TRANSMISION DE CALOR (m ² h°C/kcal) TABLA NTE CT 79			
	1/h _i	1/h _e	1/h _i + 1/h _e
Cerramientos verticales	0,13	0,07	0,2
Cubierta	0,2	0,06	0,17
Suelo	0,11	0,06	0,17

Tabla 1. Coeficientes de transmisión de calor



2.2 CÁLCULO DEL ESPESOR DEL AISLANTE.

Antes de realizar el cálculo de espesor del aislante para cada uno de los cerramientos de las distintas cámaras, se procede a fijar el flujo de calor máximo permisible en el cerramiento.

Todas las cámaras del presente proyecto, son cámaras de refrigeración, por tanto las pérdidas máximas admisibles en cada cerramiento, se van a fijar en 8 kcal/h.

$$Q = K \cdot S \cdot \Delta t$$

para $S = 1 \text{ m}^2$,

$$Q = K \cdot \Delta t$$

2.2.1 TEMPERATURAS DE CÁLCULO.

Los datos meteorológicos de esta población, en cuanto a temperaturas y humedades se representan en la siguiente tabla.

	Ene	Feb	Mar	Abr	Ma	Jun	Juli	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anu
T	13,40	16,04	20,47	23,17	26,08	30,96	35,81	35,07	30,21	25,02	19,48	15,03	25,06
TM	21,07	23,77	28,27	31,26	34,59	39,83	44,22	43,11	38,09	32,53	27,03	22,48	33,07
Tm	6,56	8,72	12,72	15,04	17,07	21,63	26,92	26,77	22,72	17,93	12,55	8,55	17,15
H	41,79	37,43	32,51	30,67	29,53	25,43	18,63	20,60	29,91	36,69	39,93	45,42	31,19
V	16,39	18,71	20,28	23,54	24,67	23,39	19,87	19,59	21,84	16,63	16,53	15,29	20,13
VM	28,87	32,81	34,46	38,47	39,36	36,78	34,51	34,95	35,57	30,16	29,27	27,01	34,11
PP	1,91	10,30	4,42	2,54	2,90	0,81	0,91	3,71	11,51	9,52	5,20	4,64	4,89

Tabla 2. Datos climáticos de cálculo

Para el cálculo de la temperatura de cálculo se tiene en cuenta la temperatura media del mes más cálido y la temperatura máxima del mes más cálido

	(°C)
Temperatura Media del mes más cálido (t_{me})	35,81
Temperatura máxima del mes más cálido (t_{max})	44,22
Humedad Relativa media (%)	31,19
T^a de cálculo $t_c = 0,4 \cdot t_{me} + 0,6 \cdot t_{max}$	40,85

C

Orientación	Temperaturas medias	Temperaturas de cálculo
Paredes interiores	$t_{me} \cdot 0,75$	26,85
Norte	$0,6 \cdot t_m$	21,49
Sur	t_{me}	35,81
Este	$0,8 \cdot t_{me}$	32,68
Suelos	$(t_{me} + 15) / 2$	25,40
		40,85
		30,64
		24,51
		40,86
		32,68
		27,92

Tabla 3. Datos climáticos de cálculo

2.2.2 CÁLCULO DEL ESPESOR DEL AISLANTE.

El coeficiente global de transmisión de calor de estos paneles es: $(l) = 0.02$ (kcal/h m °C).. Todas las cámaras deberán tener una temperatura interior de 4°C.

En las siguientes tablas se presentan los resultados del cálculo del aislante, para todos los cerramientos de las cámaras:



Pared orientada al norte	
Pared norte de la cámara de patatas, fruta y dátiles	
t interior	4
t exterior	21,51
k	0,456787868
1/K	2,1892
Espesor mínimo (m)	0,040
Comercial (mm)	60

Tabla 4. Datos pared orientada al norte

Pared orientada al sur	
Pared sur de la cámara cebollas y zanahorias	
t interior	4
t exterior	35,86
k	0,25113
1/K	3,982
Espesor mínimo (m)	0,076
Comercial (mm)	80

Tabla 5. Datos pared orientada al sur

Pared orientada al este	
Pared sur de la cámara cebollas y zanahorias	
t interior	4
t exterior	28,68
k	0,3241
1/K	3,0856
Espesor mínimo (m)	0,0577
Comercial (mm)	60

Tabla 6. Datos pared orientada al este

Pared interior	
t interior	4
t exterior	30,64
k	0,3003
1/K	3,3300
Espesor mínimo (m)	0,0626
Comercial (mm)	80

Tabla 7. Datos pared interior



2.3 CÁLCULO DE LAS NECESIDADES FRIGORÍFICAS.

Para conocer la potencia necesaria en el equipo de refrigeración de las cámaras, es necesario conocer la temperatura que se desea.

2.3.1 Cargas térmicas

Cargas térmicas debidas a la transmisión de calor

Para calcular la carga térmica debida a la transmisión de calor a través de las paredes hay que tener en cuenta la diferencia de temperaturas entre el interior y el exterior (es lo que provoca la transmisión de calor), la extensión de la superficie para donde debe entrar el calor y el coeficiente global de transmisión de calor, que incluye el aislamiento. Todos estos datos se integran con la fórmula siguiente:

$$Q = K \cdot S \cdot \Delta t$$

Empleando la fórmula se obtienen los siguientes resultados

Cámara patatas				
	Cara norte	Cara este	Cara sur	Cara oeste
Superficie (m²)	33,92	42,88	33,92	42,88
T_{int} (°C)	10			
T_{ext} (°C)	21,51	4,00	26,85	26,85
K (Kcal/h·m²·C)	0,31	0,83	0,24	0,24
Q	122,04	-213,54	137,17	173,41
Total (kcal/h)				219,08

Tabla 8. Cargas cámara de patatas

Cámara frutas				
	Cara norte	Cara este	Cara sur	Cara oeste
Superficie (m²)	42,24	42,88	42,24	42,88
T_{int} (°C)	4			
T_{ext} (°C)	21,51	15,00	26,85	26,85
K (Kcal/h·m²·C)	0,31	0,83	0,24	0,24
Q(kcal/h)	231,18	391,49	231,64	235,15
Total (kcal/h)				1089,47

Tabla 9. Cargas cámara de frutas

Cámara dátiles				
	Cara norte	Cara este	Cara sur	Cara oeste
Superficie (m²)	17,28	42,88	17,28	42,88
T_{int} (°C)	15			
T_{ext} (°C)	18,50	28,70	26,85	4
K (Kcal/h·m²·C)	0,32	0,32	0,23	0,45
Q (kcal/h)	19,35	187,99	47,10	-212,26
Total (kcal/h)				42,18

Tabla 10. Cargas cámara de dátiles



Cámara zanahorias				
	Cara norte	Cara este	Cara sur	Cara oeste
Superficie (m²)	39,36	25,6	39,36	25,6
Tint (°C)	5			
Text (°C)	26,85	28,70	35,6	15
K (Kcal/h·m²·C)	0,32	0,24	0,24	0,45
Q (kcal/h)	275,21	145,61	289,06	115,20
Total (kcal/h)				825,08

Tabla 11. Cargas cámara de zanahorias

Cámara Cebollas				
	Cara norte	Cara este	Cara sur	Cara oeste
Superficie (m²)	39,36	25,6	39,36	25,6
Tint (°C)	15			
Text (°C)	26,85	4,00	35,6	26,85
K (Kcal/h·m²·C)	0,32	0,45	0,24	0,31
Q (kcal/h)	149,25	-126,72	194,60	94,04
Total (kcal/h)				311,17

Tabla 12. Cargas cámara de cebollas

CARGA TÉRMICA DEBIDA AL PRODUCTO

Esta carga térmica hace referencia al aumento de calor que provoca la entrada del producto en la cámara. El producto produce calor de dos maneras: cuando se enfría, ya que entra de los camiones a una temperatura superior a la de la cámara y debe extraerse para igualarla a la interior (cámara), y cuando respira, ya que el proceso de respiración incluye la producción de energía calorífica.

Por tanto, la carga frigorífica para enfriar del producto es la cantidad de calor que desprende el producto cuando se enfría y se calcula con la fórmula siguiente:

$$Q_{\text{producto}} = \left[\sum (m \cdot c_e) \right] \cdot \frac{(T_i - T_f)}{t}$$

Donde:

- m: masa de producto a enfriar (kg).
- C_e: calor específico del producto (kcal/kg·°C).
- T_i: temperatura inicial del producto (°C).
- T_f: temperatura final del producto (°C).
- t: tiempo de enfriamiento del producto (h). Se considera de 1 día (24 horas).

Además se tiene en cuenta la madera (palé) que entra en la cámara, ya que también se debe enfriar. Se prevé que la masa de entrada de envase será el 10% del total de fruta y el calor específico de la madera es de 0,6 kcal / kg ·°C.



Hay que tener en cuenta que el máximo de producto recibido por día, corresponde al 16 % de la recepción mensual.

En el siguiente cuadro se especifican los parámetros anteriores de cada uno de los productos recibidos:

	Patata		Fruta		Zanahoria		Cebolla		Dátiles	
	Producto	Palés	Producto	Palés	Dátiles	Palés	Producto	Palés	Producto	Palés
masa (kg)	17480	1748	65453	6545	11592	1159	11693	1169	11599	1160
C_e (kcal/kg.°C)	0,86	0,60	0,92	0,60	0,94	0,60	0,90	0,60	0,83	0,60
T_i (°C)	32	32	4	4	15	15	32	32	32	32
T_f (°C)	10	10	4	4	5	5	15	15	15	15
t (h)		24		24		24		24		24
Q (kcal/h)	14741		0		4830		7951		7312	

Tabla 13. Resumen cargas térmicas

La carga frigorífica debida a la respiración del producto es la cantidad de calor que desprende el producto con la respiración y se puede medir mediante la fórmula:

$$Q_{\text{respiración}} = \frac{m_d \cdot r_d}{t}$$

Donde:

- m_d: masa máxima de producto (kg). (100% del total)
- r_d: calor medio de respiración del producto (kcal/kg·d).

	Patata	Fruta	Zanahoria	Cebolla	Dátiles
m _d (kg)	109250	109088	72450	73083	72491
r _d (kcal/kg·d)	0,43	0,46	0,57	0,24	0,60
Q (kcal/d)	47045	50107	41297	17540	43495
Q (kcal/h)	1960	2088	1721	731	1812

Tabla 14. Cargas térmicas debidas al producto

Con la suma de las dos cargas térmicas para cada cámara, la de enfriamiento y la de respiración del producto, se obtiene la carga total debida al producto, tal y como se refleja en el cuadro siguiente:

Cámara	Patata	Fruta	Zanahoria	Cebolla	Dátiles
Q (kcal/h)	16702	2088	6551	8682	9124

Tabla 15. Suma de cargas térmicas

CARGA TÉRMICA DEBIDA A LA RENOVACIÓN DEL AIRE

El aire de las cámaras frigoríficas con temperatura de trabajo superior al punto de congelación, debe renovarse por aire fresco con una frecuencia que dependerá del producto almacenado.

Los productos almacenados desprenden gases como etileno, CO₂ y otros, ejerciendo una influencia negativa sobre su conservación. Deben ser eliminados



del ambiente de la cámara, por lo que se recurre a la renovación de este aire por aire más puro, del exterior.

En el proceso de intercambio de aire hay un aumento de la temperatura, ya que el aire exterior es más caliente que el aire interior. Para calcular este aumento se utiliza la siguiente fórmula:

$$Q_{\text{aire intercambiado}} = \frac{V \cdot \delta \cdot \frac{1}{v_e} \cdot (i_e - i_i)}{t}$$

Donde:

- V: es el volumen vacío de la cámara (m³).
- δ: la tasa media diaria de renovación de aire (d-1).
- v_e: media del volumen específico de aire exterior y del interior (m³/kg).
- i_e: entalpia del aire exterior (kcal/kg a.s).
- i_i: entalpia del aire interior (kcal/kg a.s).

- t: tiempo de enfriamiento (h/d)

Cámara	Patata	Fruta	Zanahoria	Cebolla	Dátiles
Peso específico (kg/m³)	750	800	750	650	880
Volumen total cámara (m³)	454,53	566,02	314,88	314,88	231,55
Volumen producto (m³)	145,67	136,36	96,60	112,43	82,38
Volumen vacío (m³)	308,86	429,66	218,28	202,45	149,18

Tabla 16. Suma de cargas térmicas debidas al producto

La tasa de renovación de aire depende del uso de la cámara, de la temperatura de trabajo (mayor o menor que 0 ° C) y del volumen de la cámara. Se calcula con la siguiente fórmula:

$$\delta = \delta' \cdot \alpha$$

Donde:

- α: coeficiente de uso de la cámara
- δ': volumen de aire descambiado diariamente

Estos valores se encuentran tabulados en la bibliografía. En este caso el uso es medio, por lo tanto el valor del coeficiente será de 1. Introduciendo el volumen en las tablas, el volumen de aire intercambiado diariamente es 1,5. La tasa diaria de renovación, por tanto, será de 1,5/día.

Tanto el volumen específico como la entalpía del aire seco se determinan mediante el diagrama psicrométrico del aire y dependen de la temperatura y de la humedad. En el caso del volumen específico se realiza la media entre el exterior y el interior.



El aire exterior se encuentra a una temperatura de 35,86 °C y una humedad del 31,2 %, calculado en los meses de más calor. El aire interior se encontrará en las condiciones deseadas de almacenamiento.

Cámara	Patata	Fruta	Zanahoria	Cebolla	Dátiles
Temperatura (°C)	10	4	5	15	15
Humedad (%)	90	90	95	70	70

Tabla 17. Condiciones de temperatura y humedad necesarias

El tiempo que se debe tener en cuenta en la fórmula es el tiempo diario en el que el evaporador se encuentra en funcionamiento. Por tanto, el resultado obtenido se refiere al calor que debe absorber el evaporador en cada hora de trabajo. En este caso se trata de 24 h.

Cámara	Patata	Fruta	Zanahoria	Cebolla	Dátiles	A ext
Temperatura (°C)	10	4	5	15	15	36
Humedad (%)	90	90	95	70	70	32
Volumen específico (m³/kg)	0,81	0,79	0,79	0,82	0,82	0,89
Entalpía (kcal/kg)	6,54	3,68	4,28	8,09	8,09	15,96
Q aire intercambiado (Kcal/h)	213,93	392,57	189,70	116,47	85,82	

Tabla 18. Volumen de aire intercambiado

OTRAS CARGAS TÉRMICAS

Para completar el cálculo de cargas pueden estimarse otras cargas térmicas de menor importancia, entre las que destacan:

Calor desprendido por los ventiladores: Los ventiladores situados en los evaporadores generan una cierta cantidad de calor durante su funcionamiento. La determinación exacta de ésta contribución resulta difícil a priori, ya que inicialmente no se conoce cuál equipo se va a instalar, y por tanto cuál será la potencia de dichos ventiladores. Ya que la contribución al total de cargas es pequeña, se suele dar una cifra aproximada, q_v , de entre 10 y 50 kcal/m³ al día. En este proyecto se escogen 15 kcal/m³.

$$Q_v = V \cdot q_v$$

	Patata	Fruta	Zanahoria	Cebolla	Dátiles
Qv (kcal/h)	193,04	268,54	136,43	126,53	93,23

Tabla 19. Calor desprendido por los ventiladores

Necesidades por servicio: se refiere aquí a las pérdidas frigoríficas debidas a la iluminación de la cámara, la circulación de personas, la apertura de puertas, condensaciones, descarche, enfriamiento de los recipientes donde se almacena el producto, etc. Suele estimarse que el total de pérdidas se sitúa entre el 5 y el 25% de las pérdidas por transmisión. Para el presente proyecto se va a coger un 15%, debido a que las cámaras estarán cerradas la mayoría del tiempo. .

$$Q_v = V \cdot q_v$$



	Patata	Fruta	Zanahoria	Cebolla	Dátiles
Qs (kcal/h)	32,86	163,42	123,76	46,68	6,33

Tabla 20. Volumen de aire intercambiado

CÁLCULO DE LA CARGA TOTAL PARA CADA CÁMARA

La carga total es la suma de cada una de las cargas térmicas calculadas. En este cuadro se puede ver cada una de estas cargas, su valor en cada cámara y el total del sumatorio. La carga térmica que se deberá eliminar en la totalidad de la instalación es la suma de todas las cargas térmicas producidas en cada una de las cámaras multiplicado por el factor de seguridad (1,10).

Cargas	Patata	Fruta	Zanahoria	Cebolla	Dátiles
Transmisión (kcal/h)	219,08	1089,47	825,08	311,17	42,18
Producto (kcal/h)	16702	2088	6551	8682	9124
Renovación de aire (Kcal/h)	213,93	392,57	189,70	116,47	85,82
Otras (kcal/h)	225,90	431,96	260,19	173,20	99,56
Total (kcal/h)	17360,61	4001,80	7825,65	9283,04	9351,81
Total (kW)	20,16	4,65	9,09	10,78	10,86

Tabla 21. Resumen de cargas térmicas totales

Carga total (kcal/h)	Carga mayorada (kcal/h)
47822,91	52605,20

Tabla 22. Potencia frigorífica requerida kW

Carga total (kW)	Carga mayorada (kW)
55,53	61,08

Tabla 23. Potencia frigorífica requerida kW



2.4 DISEÑO DE LA INSTALACIÓN FRIGORÍFICA

2.4.1 Elección del refrigerante

Los fluidos frigorígenos son unos compuestos químicos fácilmente licuables con los que se produce frío utilizando su propio cambio de estado (liberación del calor latente de evaporación).

A efectos del Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas, los refrigerantes se clasifican en tres grupos:

- Primer grupo: son los refrigerantes de alta seguridad. No combustibles y de toxicidad ligera o nula.
- Segundo grupo: refrigerantes de seguridad media. Si es de acción tóxica o corrosiva, o si su mezcla con el aire puede ser combustible o explosiva en un 3,5% o más en volumen.
- Tercer grupo: refrigerantes de baja seguridad. Si su mezcla con aire puede ser combustible o explosiva a menos de un 3,5% en volumen.

Entre las distintas opciones de refrigerantes, en el presenta proyecto se va a utilizar el R-404A, por las siguientes razones:

1. R-404A es un refrigerante de la familia HFC, por tanto libres de cloro. Tiene propiedades termodinámicas excelentes.
2. Notable estabilidad química
3. En el campo de distribución alimentaria, supermercados, el sistema de mayor implantación es el R404a.

2.4.2 Equipo elegido. Características.

El sistema que se utilizará es el de compresión simple que puede ser directo o indirecto. En el directo el refrigerante llega hasta la cámara donde se evapora y absorbe calor del ambiente, provocando el frío que se repartirá por la cámara gracias a los ventiladores; en el indirecto el refrigerante se evapora enfriando otro líquido, normalmente agua glicolada que enfría el aire impulsado por los ventiladores. En este proyecto se utiliza el método directo porque es más eficiente puesto que hay menos pérdidas de frío. El inconveniente de la utilización de este método es un mayor salto térmico en el evaporador, lo que puede provocar el descenso de la humedad relativa en la cámara y, como consecuencia más pérdidas de peso de los frutos.

El incremento de la temperatura se elige en función de la temperatura y la humedad relativa deseada en el recinto a enfriar, en este caso, como se trabaja a baja temperatura y humedad alta, se elige una diferencia de 5 ° C en las cámaras de fruta, patatas y zanahorias. En el resto se elige una diferencia de 8 °C.

Para mantener la humedad en la cámara, se aconseja que el salto térmico entre la temperatura de evaporación y la temperatura de la cámara no supere los 5 ° C. Hay dos cámaras que se encuentran a una temperatura de 4-5 ° C (Fruta y



zanahorias) y el resto se encuentra a temperaturas mayores. Por tanto, se fija el valor de $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ de temperatura de evaporación del líquido refrigerante, puesto que es la situación más desfavorable..

Una vez fijadas las temperaturas de funcionamiento, con el diagrama del R-404A se encuentran las entalpías del refrigerante para cada uno de los estados.

- i_1 : inicio de la compresión= $363,3\text{ kJ/kg}$.
- i_2 : inicio enfriamiento= $462,5\text{ kJ/kg}$.
- i_3 (expansión) = i_4 (inicio evaporación) = $243,9\text{ kJ/kg}$.

1. Producción frigorífica específica

$$q_e = i_1 - i_4 = 363,3 - 243,9 = \frac{119,4\text{kJ}}{\text{kg}} \rightarrow 28,6\text{kcal/h}$$

2. Equivalente de trabajo de compresión

$$q_w = i_2 - i_1 = 462,5 - 363,3 = \frac{99,2\text{kJ}}{\text{kg}} \rightarrow 23,7\text{kcal/h}$$

3. Caudal másico

$$m = \frac{52605,2}{28,6} = 1839,34\text{kg/h}$$

4. Potencia mecánica

$$P = m \cdot q_w = 1839,34 \cdot 23,7 = 43592,36\text{W} = 43,6\text{kW}$$

5. Eficiencia frigorífica (coeficiente de rendimiento del ciclo frigorífico)

$$COP = \frac{q_e}{q_w} = \frac{28,6}{23,7} = 1,21$$

6. Potencia específica

$$K_i = 860 \cdot COP = 1037,80\text{kcal/kW} \cdot h$$

7. Potencia indicada

$$N_i = \frac{Q_e}{K_i} = \frac{52605,2}{1037,8} = 50,69\text{kW}$$

8. Potencia del condensador

$$Q_c = Q_e + 860 \cdot N_i = 52605,2 + 860 \cdot 50,69 = 96197,86\text{Kcal/h}$$



2.4.3 Elección del compresor

Para el cálculo del compresor se ha empleado un software de una marca comercial. Se ha decidido emplear dicha herramienta, puesto que simplifica la elección de instalaciones frigorífica, a la vez que realiza cálculos complejos.

El compresor elegido, tiene las siguientes características (semi hermético de tornillo):

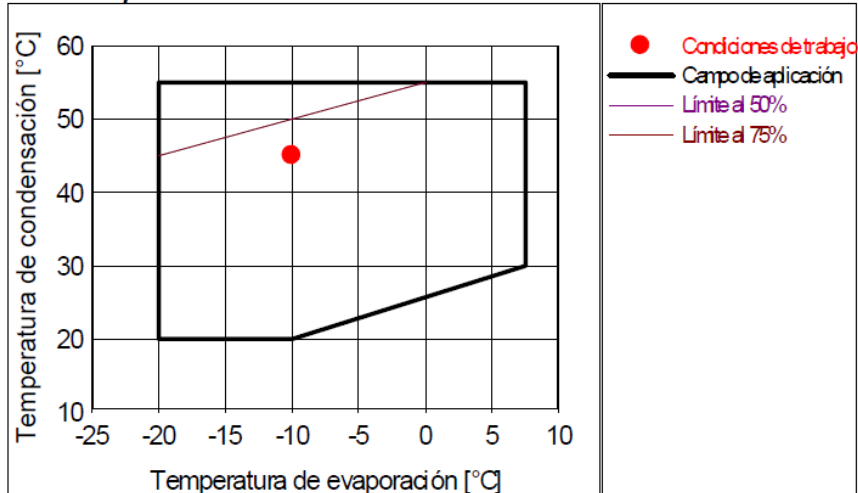
Datos de sistema (entrada)

Compresor	:	RTSH-40-120Y
Refrigerante	:	R404A
Temperatura de referencia	:	Temperatura en el punto de rocío
Temperatura de condensación (punto de rocío)	:	45,0 °C
Sub-enfriamiento	:	0,0 K
Temperatura de evaporación (punto de rocío)	:	-10,0 °C
Recalentamiento	:	10,0 K
Fracción útil de recalentamiento	:	100,0 %

Prestaciones del sistema en las condiciones operativas

Model	:	RTSH-40-120YR404A
Capacidad frigorífica	:	55,15 kW
Capacidad frigorífica (ref)	:	55,15 kW
Capacidad en el evaporador	:	55,15 kW
Potencia absorbida	:	33,22 kW
Capacidad en el condensador, teor.	:	88,37 kW
Corriente	:	55,7 A
COP	:	1,66 -
Caudal másico	:	0,543 kg/s
Frecuencia de alimentación	:	50 Hz
Alimentación	:	400/3/50 PWS -
Modo operativo	:	normal -
Presión de evaporación	:	4,3 bar
Recalentamiento en aspiración	:	10,0 K
Temperatura de aspiración	:	0 °C
Temperatura de descarga	:	82,9 °C
Presión de condensación	:	20,5 bar
Temperatura del líquido	:	44,7 °C

Límites operativos





2.4.4 Elección del condensador

Con la potencia indicada en el apartado anterior, se procede a la elección del condensador tipo, con las siguientes características:

<u>Modelo</u>	CBN-506	Y	<u>Batería</u>	
Capacidad Y	112.800 W		Superficie (m2)	1193
Refrigerante	R-404 A		Conexión entrada (mm)	2x66
Temp. Condensación	45°C		Conexión salida (mm)	2x42
Temp. Ambiente	41°C		Volumen interior (dm3)	112

Motoventiladores

Nº ventiladores	8	Peso total (kg)	1197
Diámetro (mm)	800		
Nivel sonoro (dBA 10 m) D	62		
Nivel sonoro (dBA 10 m) Y	55		
Caudal aire (m3/h) D	158.400	Potencia total (W) D	16.000
Caudal aire (m3/h) Y	12.000	Potencia total (W) Y	10.000
rpm D	900	Consumo total (A) D	32
rpm Y	680	Consumo total (A) Y	18,4

2.4.5 Elección de los evaporadores

A continuación se muestran los evaporadores elegidos según las cargas térmicas calculadas anteriormente.

1. Evaporadores cámaras de patatas

<u>Modelo</u>	FRA-1420	<u>Batería</u>	
Refrigerante	R-404 A	Superficie (m2)	125,9
Capacidad	16.286 kcal/h	Conexión entrada	7/8"
		Conexión salida (mm)	35
Temperatura de cámara	10°C	Vol. Interior (dm3)	17,4
Salto térmico DT1	5°C	Separación de aletas (mm)	2,8

Ventiladores

Número ventiladores	4
Diámetro (mm)	400
Corriente	230V/1 50Hz
Caudal aire (m3/h)	10.000
Potencia total (W)	640
Consumo total (A)	3
Nivel sonoro (dBA 10 m)	54
Proyección (m)	16

Resistencias desescarche

	Reducido	Normal
nº		
Potencia (W)		
Peso total (kg)		107

2. Evaporadores cámara de frutas



<u>Modelo</u>	FRA-520	<u>Batería</u>	
Refrigerante	R-404 A	Superficie (m2)	40,7
Capacidad	4.371 kcal/h	Conexión entrada	1/2"
		Conexión salida (mm)	22
Temperatura de cámara	4°C	Vol. Interior (dm3)	5,8
Salto térmico DT1	5°C	Separación de aletas (mm)	2,8

<u>Ventiladores</u>		<u>Resistencias desescarche</u>	
		Reducido	Normal
Número ventiladores	2	nº	
Diámetro (mm)	300	Potencia (W)	
Corriente	230V/1 50Hz		
Caudal aire (m3/h)	2.620		
Potencia total (W)	160		
Consumo total (A)	0,76		
Nivel sonoro (dBA 10 m)	45		
Proyección (m)	13		
		Peso total (kg)	43

3. Evaporadores cámara de dátiles

<u>Modelo</u>	FRA-730	<u>Batería</u>	
Refrigerante	R-404 A	Superficie (m2)	42
Capacidad	10.260 kcal/h	Conexión entrada	1/2"
		Conexión salida (mm)	22
Temperatura de cámara	15°C	Vol. Interior (dm3)	5,9
Salto térmico DT1	9°C	Separación de aletas (mm)	2,8

<u>Ventiladores</u>		<u>Resistencias desescarche</u>	
		Reducido	Normal
Número ventiladores	3	nº	
Diámetro (mm)	300	Potencia (W)	
Corriente	230V/1 50Hz		
Caudal aire (m3/h)	4.230		
Potencia total (W)	240		
Consumo total (A)	1,14		
Nivel sonoro (dBA 10 m)	47		
Proyección (m)	14		
		Peso total (kg)	55

4. Evaporadores cámara de zanahorias



<u>Modelo</u>	FRA-830	<u>Batería</u>	
Refrigerante	R-404 A	Superficie (m2)	46,1
Capacidad	8.249 kcal/h	Conexión entrada	5/8"
		Conexión salida (mm)	28
Temperatura de cámara	5°C	Vol. Interior (dm3)	6,5
Salto térmico DT1	6°C	Separación de aletas (mm)	2,8

<u>Ventiladores</u>		<u>Resistencias desescarcho</u>	
Número ventiladores	2		
Diámetro (mm)	400	nº	Reducido Normal
Corriente	230V/1 50Hz	Potencia (W)	
Caudal aire (m3/h)	5.400		
Potencia total (W)	320		
Consumo total (A)	1,5		
Nivel sonoro (dBA 10 m)	51		
Proyección (m)	14		
		Peso total (kg)	49

5. Evaporadores cámara de cebollas

<u>Modelo</u>	FRA-730	<u>Batería</u>	
Refrigerante	R-404 A	Superficie (m2)	42
Capacidad	10.260 kcal/h	Conexión entrada	1/2"
		Conexión salida (mm)	22
Temperatura de cámara	15°C	Vol. Interior (dm3)	5,9
Salto térmico DT1	9°C	Separación de aletas (mm)	2,8

<u>Ventiladores</u>		<u>Resistencias desescarcho</u>	
Número ventiladores	3		
Diámetro (mm)	300	nº	Reducido Normal
Corriente	230V/1 50Hz	Potencia (W)	
Caudal aire (m3/h)	4.230		
Potencia total (W)	240		
Consumo total (A)	1,14		
Nivel sonoro (dBA 10 m)	47		
Proyección (m)	14		
		Peso total (kg)	55



3 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

Debido a la ausencia de red pública de abastecimiento de agua potable, la red de agua sanitaria se alimentará de un depósito de 5000 litros de agua ubicado en el exterior a la nave que contará con un grupo de presión que asegure la presión requerida en las boquillas de las mismas. Dicho depósito será rellenado semanalmente por un camión cisterna.

Todas las tuberías serán de acero galvanizado puesto que es el material más común utilizado en la zona para las conducciones de agua.

3.1 NECESIDADES DE AGUA

Se han estimado las siguientes necesidades de agua en el almacén

- Tomas de limpieza para las cámaras: 5 tomas de limpieza: 0.50 l/s cada una. Estarán formadas por grifo de latón cromado para jardín o terraza, con racor de conexión a manguera, de 1/2" de diámetro.
- Toma para la limpieza de la zona de recepción.
- Aseos: 1 inodoro: 0.15 l/s, 1 lavabo: 0.10 l/s y 1 ducha: 0,20 l/s

3.2 DISEÑO DE LA INSTALACIÓN

Todas las tuberías serán de acero galvanizado, siendo las uniones roscadas. La velocidad del agua no debe sobrepasar en ningún caso los 2 m/s.

Se colocará una válvula de corte entre la bomba y el depósito. La bomba de impulsión dispondrá de válvula antirretorno.

La red irá anclada a la pared de bloques de hormigón de cerramiento a una altura de 1 m para permitir la detección de fugas y evitar daños de humedad en la cimentación.

3.2.1 CÁLCULO DE LOS DIÁMETROS DE LAS CONDUCCIONES

Diámetro de las derivaciones de los aparatos sanitarios y de las tomas de agua.

Estos cálculos se realizan mediante el programa CYPE (Instalaciones de fontanería y saneamiento). Dicho software arroja los siguientes resultados:

DATOS DE OBRA

Los cálculos se realizan siguiendo la siguientes premisas:

- Simultaneidad: 50%
- Presión de suministro en acometida: 30.0 m.c.a.
- Velocidad mínima: 0.5 m/s
- Velocidad máxima: 2.0 m/s
- Velocidad óptima: 1.0 m/s
- Coeficiente de pérdida de carga: 1.2



- Presión mínima en puntos de consumo: 10.0 m.c.a.
- Presión máxima en puntos de consumo: 50.0 m.c.a.
- Viscosidad de agua fría: $1.01 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
- Viscosidad de agua caliente: $0.478 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
- Factor de fricción: Colebrook-White

MATERIALES

Las tuberías de alimentación de agua potable, irán colocadas superficialmente, ancladas a la pared de bloques de hormigón a una altura de 1 metro del suelo y estarán formadas por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura.

BIBLIOTECA DE TUBOS DE ABASTECIMIENTO

Serie: GALVANIZADO	
Descripción: Tubo de acero galvanizado	
Rugosidad absoluta: 0.0300 mm	
Referencias	Diámetro interno
3/8"	12.5
1/2"	16.0
3/4"	21.6
1"	27.2

Tabla 24. Diámetros y características de acero galvanizado

TUBERÍAS

A continuación se muestran los resultados obtenidos con el software de cálculo. El esquema general se muestra en el plano de fontanería y sanamiento.

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
T5 -> T6	GALVANIZADO-1" Longitud: 1.61 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.17 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N4 -> T4	GALVANIZADO-1" Longitud: 1.68 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.17 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2 -> N0	GALVANIZADO-1" Longitud: 0.50 m	Caudal: 1.20 l/s Caudal bruto: 3.60 l/s Velocidad: 2.07 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N8 -> T8	GALVANIZADO-1" Longitud: 0.25 m	Caudal: 0.50 l/s Velocidad: 0.86 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N3 -> T3	GALVANIZADO-1" Longitud: 0.25 m	Caudal: 0.50 l/s Velocidad: 0.86 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones



Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N9 -> T9	GALVANIZADO-1" Longitud: 0.25 m	Caudal: 0.50 l/s Velocidad: 0.86 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N6 -> T2	GALVANIZADO-1" Longitud: 0.25 m	Caudal: 0.50 l/s Velocidad: 0.86 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N0 -> N1	GALVANIZADO-1" Longitud: 8.35 m	Caudal: 0.50 l/s Caudal bruto: 1.90 l/s Velocidad: 0.86 m/s Pérdida presión: 0.38 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N0 -> N9	GALVANIZADO-1" Longitud: 8.10 m	Caudal: 1.20 l/s Caudal bruto: 1.70 l/s Velocidad: 2.07 m/s Pérdida presión: 1.86 m.c.a.	Velocidad máxima: No cumple
N4 -> T5	GALVANIZADO-1" Longitud: 2.52 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.52 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N3 -> N4	GALVANIZADO-1" Longitud: 26.15 m	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidad: 0.52 m/s Pérdida presión: 0.47 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N6 -> N3	GALVANIZADO-1" Longitud: 11.95 m	Caudal: 0.50 l/s Caudal bruto: 0.90 l/s Velocidad: 0.86 m/s Pérdida presión: 0.54 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1 -> N6	GALVANIZADO-1" Longitud: 19.25 m	Caudal: 0.50 l/s Caudal bruto: 1.40 l/s Velocidad: 0.86 m/s Pérdida presión: 0.88 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1 -> T1	GALVANIZADO-1" Longitud: 0.25 m	Caudal: 0.50 l/s Velocidad: 0.86 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N9 -> N8	GALVANIZADO-1 1/2" Longitud: 18.80 m	Caudal: 1.20 l/s Velocidad: 0.87 m/s Pérdida presión: 0.51 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N8 -> T7	GALVANIZADO-1" Longitud: 7.01 m	Caudal: 0.70 l/s Velocidad: 1.20 m/s Pérdida presión: 0.59 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Tabla 25. Comprobación de tuberías de fontanería



NUDOS

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
T5	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m GALVANIZADO-1/2" Longitud: 1.00 m Grifo en garaje: Gg	Presión: 27.56 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a. Presión: 26.44 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
T4	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m GALVANIZADO-1/2" Longitud: 1.00 m Consumo genérico (Agua fría): Gf	Presión: 27.60 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.50 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a. Presión: 28.57 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
T6	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m GALVANIZADO-1/2" Longitud: 1.50 m Inodoro con cisterna: Sd	Presión: 27.56 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.50 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a. Presión: 29.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
T7	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m GALVANIZADO-1/2" Longitud: 1.00 m Consumo genérico (Agua fría): Gf	Presión: 26.92 m.c.a. Caudal: 0.70 l/s Velocidad: 3.48 m/s Pérdida presión: 1.20 m.c.a. Presión: 26.71 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2	Cota: 0.00 m	NUDO ACOMETIDA Presión: 30.00 m.c.a.	
T8	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m GALVANIZADO-1/2" Longitud: 1.00 m Consumo genérico (Agua fría): Gf	Presión: 27.50 m.c.a. Caudal: 0.50 l/s Velocidad: 2.49 m/s Pérdida presión: 0.64 m.c.a. Presión: 27.86 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
T3	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m GALVANIZADO-1/2" Longitud: 1.00 m Consumo genérico (Agua fría): Gf	Presión: 28.07 m.c.a. Caudal: 0.50 l/s Velocidad: 2.49 m/s Pérdida presión: 0.64 m.c.a. Presión: 28.43 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
T1	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m GALVANIZADO-1/2" Longitud: 1.00 m Consumo genérico (Agua fría): Gf	Presión: 29.49 m.c.a. Caudal: 0.50 l/s Velocidad: 2.49 m/s Pérdida presión: 0.64 m.c.a. Presión: 29.86 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
T9	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m GALVANIZADO-1/2" Longitud: 1.00 m Consumo genérico (Agua fría): Gf	Presión: 28.01 m.c.a. Caudal: 0.50 l/s Velocidad: 2.49 m/s Pérdida presión: 0.64 m.c.a. Presión: 28.38 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
T2	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m GALVANIZADO-1/2" Longitud: 1.00 m Consumo genérico (Agua fría): Gf	Presión: 28.61 m.c.a. Caudal: 0.50 l/s Velocidad: 2.49 m/s Pérdida presión: 0.64 m.c.a. Presión: 28.98 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones



4 INSTALACIÓN SANITARIA

Las aguas procedentes de los aparatos sanitarios, así como la procedente de la limpieza de los diferentes locales y maquinaria, serán eliminadas a través de una red horizontal de saneamiento, a base de arquetas y colectores. Todas las tuberías de saneamiento serán de PVC, y las arquetas serán prefabricadas de PVC, excepto la arqueta sinfónica que será de hormigón fabricado in situ. Dado la pluviometría de la zona, no se dispondrá de evacuación de aguas de lluvia.

Las aguas residuales serán evacuadas hacia una fosa séptica situada en las cercanías de la nave. Esta fosa estará sellada superficialmente por láminas de acero corrugado.

La instalación se localizará a una cota de 0,40 cm por debajo del nivel del suelo.

Cada cámara estará dotada de un sumidero que permite evacuar el agua. Dicho sumideros estarán provistos de dispositivos adecuados que eviten el retroceso de materia orgánica y de olores, y el acceso de roedores.

En el plano de fontanería y saneamiento se puede observar la disposición de los elementos de esta instalación. Esta instalación dispondrá de los siguientes elementos.

Registros y sifones	
	Cantidad
Botes sinfónicos	1
Lavabo	1
Ducha	1
Inodoro con cisterna	
Arquetas de paso de PVC	3
Colector	1
Ramales	5
Arquetas sinfónicas de PVC	2

Tabla 26. Elementos de la red horizontal de evacuación de aguas residuales

4.1 CÁLCULO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS.

Todas las derivaciones tendrán una pendiente del 1%. El lavabo y plato de ducha desembocarán previamente en 1 bote sinfónico, el cual desembocará en el inodoro.

A continuación se presentan los resultados de la comprobaciones obtenidos con CYPE (fontanería y saneamiento).

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
D1 -> BSF 1	Colector, PVC liso-Ø32 Longitud: 1.89 m Pendiente: 1.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones



Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A1 -> BSF 1	Colector, PVC liso-Ø32 Longitud: 1.50 m Pendiente: 1.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A3 -> A4	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 10.19 m Pendiente: 1.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 9.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A4 -> A6	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 3.95 m Pendiente: 1.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 12.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A6 -> A7	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 5.98 m Pendiente: 1.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 18.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A7 -> N1	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 7.36 m Pendiente: 1.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 18.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
S1 -> A3	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 7.16 m Pendiente: 1.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
S2 -> A3	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 14.01 m Pendiente: 1.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
S3 -> A3	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 12.29 m Pendiente: 1.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
S4 -> A4	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 8.86 m Pendiente: 1.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
S5 -> A6	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 12.07 m Pendiente: 1.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
S6 -> A6	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 4.77 m Pendiente: 1.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
BSF 1 -> A2	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 3.35 m Pendiente: 1.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A2 -> A8	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 6.00 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 10.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

Tabla 27. Comprobaciones de la instalación de saneamiento

Tubos	
Referencias	Longitud (m)
PVC liso-Ø32	3.40
PVC liso-Ø110	37.83
PVC liso-Ø50	59.16

Tabla 28. Dimensiones de tubos a instalar



En Palencia,septiembre de 2014
Alumno de Máster en Ingeniería Agronómica

Fdo. Saleh Brahim Mohamed



MEMORIA

Anejo X: Estudio básico de seguridad y salud





1. MEMORIA.....	2
1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido.....	2
1.1.1. Justificación	2
1.1.2. Objeto	2
1.1.3. Contenido del EBSS	3
1.2. Datos generales	3
1.2.1. Agentes.....	3
1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución	3
1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno.....	4
1.2.4. Características generales de la obra	4
1.2.4.1. Cimentación	4
1.2.4.2. Estructura horizontal	4
1.3. Medios de auxilio.....	4
1.3.1. Medios de auxilio en obra	4
1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos	5
1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores	5
1.4.1. Vestuarios.....	6
1.4.2. Aseos.....	6
1.4.3. Comedor	6
1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar	6
1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra.....	8
1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra	10
1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares	14
1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas	16
1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables.....	21
2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.....	26
3. PLIEGO.....	40
3.1. Pliego de cláusulas administrativas.....	40
3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares	48



1. MEMORIA

1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

1.1.1. Justificación

El presente documento se redacta con base a la legislación española, puesto en la zona no se requiere de este anejo.

Según dicha legislación, la obra proyectada requiere la redacción de un estudio básico de seguridad y salud, debido a su reducido volumen y a su relativa sencillez de ejecución, cumpliéndose el artículo 4. "Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras" del Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, al verificarse que:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
- b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
- d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

1.1.2. Objeto

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

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

1.1.3. Contenido del EBSS

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.

1.2. 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: Consorcio ONGD

Autor del proyecto: Saleh Brahim Mohamed

Constructor - Jefe de obra:

Coordinador de seguridad y salud:

1.2.2. Características 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 PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN PARA LA CONSERVACIÓN DE FRUTAS Y VERDURAS E IMPLANTACIÓN DE UN HUERTO EN LOS CAMPAMENTOS DE REFUGIADOS SAHARAUIS (TINDOUF, ARGELIA)

Plantas sobre rasante:

Plantas bajo rasante:

Presupuesto de ejecución material: 200.000,00€

Plazo de ejecución: 6 meses

Núm. máx. operarios: 7



1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno

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: Tindouf (Argelia)

Accesos a la obra: Carretera Rabuni-Tindouf

Topografía del terreno: Llana

Edificaciones colindantes: Base de transporte

Condiciones climáticas y ambientales: Desérticas-extremas

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalizará convenientemente el acceso de los mismos, 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. Características generales de la obra

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

1.2.4.1. Cimentación

Zapatatas con vigas de atada

1.2.4.2. Estructura horizontal

En acero estructural

1.3. 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 486/97, 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 utilizados y sustituyendo los productos caducados.

1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

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.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)	Hospital Bachir Saleh	2,00 km

La distancia al centro asistencial más próximo Bachir Saleh se estima en 15 minutos, en condiciones normales de tráfico.

1.4. 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 para los aseos 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.

1.5. Identificación de riesgos 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 inadecuadas

Electrocuciones por contacto directo o indirecto

Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.

Intoxicación por inhalación de humos y gases

Medidas preventivas y protecciones 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

Faja antilumbago

Gafas de seguridad antiimpactos

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.

1.5.1.1. 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 estancas

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

Banquetas aislantes de la electricidad

Compradores de tensión

Herramientas aislantes

Ropa de trabajo impermeable

Ropa de trabajo reflectante

1.5.1.2. 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

1.5.2.1. 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 antirruído

Cinturón antivibratorio para el operador de la máquina

1.5.2.2. 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

1.5.2.3. 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

1.5.2.4. 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 aislantes

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

1.5.2.5. 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



1.5.2.6. Instalaciones en general

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura
- 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

1.5.2.7. 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
- Dermatitis 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 señalarán 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 (EPI)

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 utilización 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:

1.5.3.1. 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

1.5.3.4. 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

1.5.3.5. Andamio europeo

Dispondrán del marcado CE, cumpliendo estrictamente las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador en relación al 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

1.5.4. Durante la utilización 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:

- a) 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.
- b) 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.
- c) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

1.5.4.2. 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

1.5.4.3. Camión de caja 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



1.5.4.4. 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

1.5.4.5. Hormigonera

Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica

La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55

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

1.5.4.6. 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 $2,5 \text{ m/s}^2$, siendo el valor límite de 5 m/s^2

1.5.4.7. 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

1.5.4.8. 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 arriostamiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material

Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante

1.5.4.9. 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 a 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

1.5.4.10. 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 a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos

El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo



1.5.4.11. 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

1.5.4.12. 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

1.5.4.13. 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

1.6. 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. Caídas al mismo nivel

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

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 partículas

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

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

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. Incendios

No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio

1.6.7. Intoxicación por emanaciones

Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente

Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados

1.7. 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. Caída 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. Dermatitis

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. Electroclusiones

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 en 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

1.8. 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.

1.9. 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:

Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.

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.

1.10. 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.

1.11. 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 observadas.



2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.

2.1. Y. Seguridad y salud

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

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

Modificada 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

Completada por:

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.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

Registro de coordinadores y coordinadoras en materia de seguridad y salud, con formación preventiva especializada en las obras de construcción, de la Comunidad Autónoma de Andalucía

Decreto 166/2005, de 12 de julio, de la Consejería de Empleo de la Junta de Andalucía.

B.O.J.A.: 4 de agosto de 2005

2.1.1. YC. Sistemas de protección colectiva

2.1.1.1. YCU. Protección contra incendios



Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/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 Decreto 769/1999, 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. YI. Equipos de protección 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 regulan 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. YM. Medicina preventiva y primeros auxilios

2.1.3.1. YMM. 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. YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

DB HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. 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

Medidas para el control y la vigilancia higiénico-sanitarias de instalaciones de riesgo en la transmisión de la legionelosis y se crea el registro oficial de establecimientos y servicios biocidas de Andalucía

Decreto 287/2002, de 26 de noviembre, de la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía.

B.O.J.A.: 7 de diciembre de 2002

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. YS. Señalización provisional de obras

2.1.5.1. YSB. 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

2.1.5.2. YSH. 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

2.1.5.3. YSV. 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

2.1.5.4. YSN. 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

2.1.5.5. YSS. Señalización de seguridad y salud

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



3. PLIEGO

3.1. Pliego de cláusulas administrativas

3.1.1. Disposiciones generales

3.1.1.1. Objeto del Pliego de condiciones

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 PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN PARA LA CONSERVACIÓN DE FRUTAS Y VERDURAS E IMPLANTACIÓN DE UN HUERTO EN LOS CAMPAMENTOS DE REFUGIADOS SAHARAUIS (TINDOUF, ARGELIA), situada en Algeciras (Cádiz), según el proyecto redactado por Saleh Brahim Mohamed. 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

3.1.2.1. 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".

3.1.2.2. El 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.

3.1.2.3. El Projectista

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.

3.1.2.4. El 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.

3.1.2.5. La 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.

3.1.2.6. 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.

3.1.2.7. 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 las mismas.

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.

3.1.2.8. 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.

3.1.2.9. 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.



3.1.2.10. 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.

3.1.2.11. 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:

- a) Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- c) 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 las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, 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

3.1.5.1. 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.

3.1.5.2. 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

3.1.6.1. 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.

3.1.6.2. 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 la misma.

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 la misma, 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.

3.1.6.3. 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.

3.1.6.4. 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.

3.1.6.5. 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



intervenientes 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.

3.1.6.6. 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.

3.1.6.7. 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.

3.1.6.8. 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 intervenientes 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 solicitudes 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.

3.2.3.1. 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.

3.2.3.2. 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

3.2.3.3. 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.

3.2.3.4. 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 calentaplatos, 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 m² por cada operario que utilice dicha instalación.



En Palencia, septiembre de 2013

Alumno de Máster en Ingeniería Agronómica

Fdo. Saleh Brahim Mohamed



MEMORIA

Anejo XI. Plan de control de calidad



ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	1
2	CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.....	2
3	CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.	32
4	VALORACIÓN ECONÓMICA.....	32



1 INTRODUCCIÓN.

Debido a la ausencia de normativa local, se tomará El Código Técnico de la Edificación (CTE) español como referencia para desarrollar el plan de control de calidad. Éste establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

El CTE determina, además, que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles: el control de recepción en obra de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada.

Se redacta el presente Plan de control de calidad como anejo del proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Anejo I de la parte I del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, habiendo sido elaborado atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de Condiciones del presente proyecto.

Este anejo del proyecto no es un elemento sustancial del mismo, puesto que todo su contenido queda suficientemente referenciado en el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del proyecto.

Simplemente es un documento complementario, cuya misión es servir de ayuda al Director de Ejecución de la Obra para redactar el correspondiente ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, elaborado en función del Plan de Obra del constructor; donde se cuantifica, mediante la integración de los requisitos del Pliego con las mediciones del proyecto, el número y tipo de ensayos y pruebas a realizar por parte del laboratorio acreditado, permitiéndole obtener su valoración económica.

El control de calidad de las obras incluye:

El control de recepción en obra de los productos.

El control de ejecución de la obra.

El control de la obra terminada.

Para ello:

1) El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.



2) 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.

3) 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 la Administración Pública competente (Ministerio de transporte de la República Árabe Saharaui Democrática), que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

2 CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, se establecen las condiciones de suministro; recepción y control; conservación, almacenamiento y manipulación, y recomendaciones para su uso en obra, de todos aquellos materiales utilizados en la obra.

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente, en el Pliego del proyecto o en el correspondiente ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose las decisiones allí determinadas.

El Director de Ejecución de la Obra cursará instrucciones al Constructor para que aporte los certificados de calidad y el marcado de los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

3 CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra, se enumeran las fases de la ejecución de cada unidad de obra.

Las unidades de obra son ejecutadas a partir de materiales (productos) que han pasado su control de calidad, por lo que la calidad de los componentes de la unidad de obra queda acreditada por los documentos que los avalan, sin



embargo, la calidad de las partes no garantiza la calidad del producto final (unidad de obra).

En este apartado del Plan de control de calidad, se establecen las operaciones de control mínimas a realizar durante la ejecución de cada unidad de obra, para cada una de las fases de ejecución descritas en el Pliego, así como las pruebas de servicio a realizar a cargo y cuenta de la empresa constructora o instaladora.

Para poder avalar la calidad de las unidades de obra, se establece, de modo orientativo, la frecuencia mínima de control a realizar, incluyendo los aspectos más relevantes para la correcta ejecución de la unidad de obra, a verificar por parte del Director de Ejecución de la Obra durante el proceso de ejecución.

El Director de Ejecución de la Obra redactará el correspondiente ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, de acuerdo con las especificaciones del proyecto y lo descrito en el presente Plan de control de calidad.

A continuación se detallan los controles mínimos a realizar por el Director de Ejecución de la Obra, y las pruebas de servicio a realizar por el contratista, a su cargo, para cada una de las unidades de obra:

ADE010	Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arena semidensa, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados.	388,30 m³
ADE010b	Excavación en zanjas para hueco de báscula en suelo de arena semidensa, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados.	48,00 m³
ADE010c	Excavación en zanjas para fosa séptica en suelo de arena semidensa, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados.	18,00 m³

FASE	1	Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Dimensiones en planta, cotas de fondo y cotas entre ejes.	1 cada 20 m	■ Errores superiores al 2,5‰. ■ Variaciones superiores a ±100 mm.	
1.2	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 por zanja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	2	Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Altura de cada franja.	1 por zanja	■ Variaciones superiores a ±50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.	
2.2	Cota del fondo.	1 por zanja	■ Variaciones superiores a ±50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.	



Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.3 Nivelación de la excavación.	1 por zanja	■ Variaciones no acumulativas de 50 mm en general.
2.4 Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación.	1 por zanja	■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.
2.5 Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.	1 por zanja	■ Existencia de lentejones o restos de edificaciones.

FASE	3	Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras.
Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1 Grado de acabado en el refino de fondos y laterales.	1 por zanja	■ Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.

ASA010b	Arqueta de paso, prefabricada de PVC, registrable, con un cuerpo de \varnothing 250 mm, tres entradas (dos de \varnothing 110 mm y una de \varnothing 160 mm) y una salida de \varnothing 160 mm, incluyendo la excavación manual y el relleno del trasdós.	3,00 Ud
----------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

FASE	1	Replanteo de la arqueta.
Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1 Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2 Dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3 Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Excavación con medios manuales.
Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1 Dimensiones y acabado de la excavación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.
Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1 Superficie de apoyo.	1 por unidad	■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	4	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.
Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1 Espesor.	1 por unidad	■ Inferior a 15 cm.
4.2 Condiciones de vertido del hormigón.	1 por unidad	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.



FASE	5	Colocación de la arqueta prefabricada.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Disposición, tipo y dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	6	Formación de agujeros para conexionado de tubos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Situación y dimensiones de los tubos y las perforaciones.	1 por unidad	■ Falta de correspondencia entre los tubos y las perforaciones para su conexión.

FASE	7	Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por tubo	■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Fijación defectuosa. ■ Falta de hermeticidad.

FASE	8	Relleno del trasdós.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Tipo y granulometría.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

ASC010b	Colector enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.	37,83 m
ASC010c	Ramal enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 50 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.	59,16 m

FASE	1	Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Anchura de la zanja.	1 por zanja	■ Inferior a 61 cm.
1.3	Profundidad y trazado.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.4	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.	
------	---	----------------------------------------------------------------	--



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Superficie de apoyo.	1 cada 10 m	■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	3	Presentación en seco de tubos y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Espesor de la capa.	1 cada 10 m	■ Inferior a 10 cm.
4.2	Humedad y compacidad.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Limpieza del interior de los colectores.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos o elementos adheridos.

FASE	6	Montaje de la instalación empezando por el extremo de cabecera.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Pendiente.	1 cada 10 m	■ Inferior al 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales.
6.2	Distancia entre registros.	1 por colector	■ Superior a 15 m.

FASE	7	Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Limpieza.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	8	Ejecución del relleno envolvente.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Espesor.	1 cada 10 m	■ Inferior a 30 cm por encima de la generatriz superior del tubo.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.
Normativa de aplicación CTE. DB HS Salubridad

ASI010 Caldereta con sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 50 mm 6,00 Ud de diámetro, con rejilla plana de PVC de 150x150 mm.

FASE	1	Replanteo y trazado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.2	Dimensiones y trazado.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y fijación de la caldereta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición, tipo y dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Unión de la tapa del sumidero.	1 por unidad	■ Falta de ajuste.
2.3	Unión del sumidero al tubo de desagüe.	1 por unidad	■ Falta de sellado.
2.4	Fijación al forjado o solera.	1 por unidad	■ Falta de sellado.
2.5	Acabado, tipo y colocación de la rejilla.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.6	Junta, conexión y sellado.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Unión del tubo de desagüe a la bajante o arqueta existentes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Junta, conexión, sellado y estanqueidad.	1 por unidad	■ Colocación irregular. ■ Falta de estanqueidad.
3.2	Colocación del manguito pasamuros.	1 por unidad	■ Ausencia de manguito pasamuros.

ANE010	Encachado de 10 cm en caja para base de solera, con aporte de grava de cantera de piedra caliza, Ø40/70 mm, y compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante.	535,00 m²
---------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------

FASE	1	Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesor de las tongadas.	1 por tongada	■ Superior a 20 cm.
1.2	Espesor del encachado.	1 por encachado	■ Inferior a 10 cm.
1.3	Granulometría de las gravas.	1 por encachado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Compactación y nivelación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Uniformidad de la superficie de acabado.	1 por tongada	■ Existencia de asientos.
2.2	Planeidad.	1 por encachado	■ Irregularidades superiores a 20 mm, medidas con regla de 3 m en cualquier posición.



ANS010 Solera de hormigón armado de 20 cm de espesor, realizada con 535,00 m² hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, extendido y vibrado manual, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, para base de un solado.

FASE	1	Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Rasante de la cara superior.	1 por solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Formación de juntas de hormigonado y contorno.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Encuentros con pilares y muros.	1 por elemento	■ Inexistencia de junta de contorno.
2.2	Profundidad de la junta de contorno.	1 por solera	■ Inferior al espesor de la solera.
2.3	Espesor de las juntas.	1 por junta	■ Inferior a 0,5 cm. ■ Superior a 1 cm.

FASE	3	Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Disposición de las armaduras.	1 por solera	■ Desplazamiento de la armadura.

FASE	4	Vertido y compactación del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Espesor.	1 por solera	■ Inferior a 20 cm.
4.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	5	Curado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	6	Aserrado de juntas de retracción.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Situación de juntas de retracción.	1 por solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
6.2	Profundidad de juntas de retracción.	1 por solera	■ Inferior a 6,7 cm.



CRL010	Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 5 cm de espesor.	647,18 m²
---------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Reconocimiento del terreno, comprobándose la excavación, los estratos atravesados, nivel freático, existencia de agua y corrientes subterráneas.	1 cada 250 m ² de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.	

FASE	2	Vertido y compactación del hormigón.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Espesor de la capa de hormigón de limpieza.	1 cada 250 m ² de superficie	■ Inferior a 5 cm.	
2.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de superficie	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.	

FASE	3	Coronación y enrase del hormigón.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m ² de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
3.2	Planeidad.	1 cada 250 m ² de superficie	■ Variaciones superiores a ± 16 mm, medidas con regla de 2 m.	

CSL010	Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/P/40/IIa fabricado en central, con aditivo hidrófugo, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 25 kg/m³; acabado superficial liso mediante regla vibrante.	383,30 m³
---------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------

FASE	1	Replanteo y trazado de la losa y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en la misma.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Distancias entre los ejes de pilares.	1 por eje	■ Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.	

FASE	2	Colocación de separadores y fijación de las armaduras.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Disposición de las armaduras.	1 cada 250 m ² de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ■ Separación de la primera capa de armaduras al hormigón de limpieza inferior a 5 cm.	



Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.2 Suspensión y atado de la armadura superior.	1 cada 250 m ² de superficie	■ Sujeción y canto útil distintos de los especificados en el proyecto.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón.
Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1 Canto de la losa de cimentación.	1 cada 250 m ² de superficie	■ Variaciones superiores a ±5 mm.
3.2 Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de superficie	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	4	Coronación y enrase de cimientos.
Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1 Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m ² de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2 Planeidad.	1 cada 250 m ² de superficie	■ Variaciones superiores a ±16 mm, medidas con regla de 2 m.
4.3 Juntas de retracción, en hormigonado continuo.	1 cada 250 m ² de superficie	■ Separación superior a 16 m, en cualquier dirección.

FASE	5	Curado del hormigón.
Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1 Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 250 m ² de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

EAS006	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 20 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.	7,00 Ud
EAS006b	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 250x250 mm y espesor 10 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 12 mm de diámetro y 20 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.	14,00 Ud
EAS006c	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 25 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.	3,00 Ud
EAS006d	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 25 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.	3,00 Ud



EAS006e	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.	2,00 Ud
----------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

FASE	1	Replanteo y marcado de los ejes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 5 placas	<ul style="list-style-type: none">■ Variaciones superiores a ± 3 mm en distancias a ejes de hasta 3 m.■ Variaciones superiores a ± 4 mm en distancias a ejes de hasta 6 m.■ Variaciones superiores a ± 6 mm en distancias a ejes de hasta 15 m.

FASE	2	Aplomado y nivelación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Cota de la cara superior de la placa.	1 cada 5 placas	<ul style="list-style-type: none">■ Variaciones superiores a ± 1 mm.

EAT030	Acero S235JRC en correas metálicas, con piezas simples de perfiles conformados en frío de las series C o Z, galvanizado y colocado en obra con tornillos.	5.417,40 kg
---------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------

FASE	1	Aplomado y nivelación definitivos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Nivelación.	1 por cubierta	<ul style="list-style-type: none">■ Falta de nivelación.■ Nivelación incorrecta.

EAV010	Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.	20.348,00 kg
---------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------

FASE	1	Colocación y fijación provisional de la viga.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Tipo de viga.	1 por viga	<ul style="list-style-type: none">■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Aplomado y nivelación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Nivelación.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none">■ Falta de nivelación.■ Nivelación incorrecta.

FFX020	Hoja exterior en cerramiento de fachada, de 20 cm de espesor de fábrica, de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 40x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con junta de 1 cm, enrasada, recibida con mortero de cemento M-10.	240,00 m²
---------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------

FASE	1	Replanteo, planta a planta.	
------	---	-----------------------------	--



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo de la hoja exterior del cerramiento.	1 por planta	■ Variaciones superiores a ± 10 mm entre ejes parciales. ■ Variaciones superiores a ± 20 mm entre ejes extremos.
1.2	Distancia máxima entre juntas verticales de la hoja.	1 por planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Situación de huecos.	1 por planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y aplomado de miras de referencia.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Existencia de miras aplomadas.	1 en general	■ Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.
2.2	Distancia entre miras.	1 en general	■ Superior a 4 m.
2.3	Colocación de las miras.	1 en general	■ Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta.

FASE	3	Colocación de las piezas por hiladas a nivel.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Enjarjes en los encuentros y esquinas.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ No se han realizado en todo el espesor y en todas las hiladas.
3.2	Tipo de aparejo.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3	Espesor de las juntas.	1 cada 30 m ²	■ Inferior a [ffx_020_espesor_junta].
3.4	Holgura de la hoja en el encuentro con el forjado superior.	1 por planta	■ Inferior a 2 cm.
3.5	Arriostramiento durante la construcción.	1 en general	■ Falta de estabilidad de la fábrica recién ejecutada.
3.6	Planeidad.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones superiores a ± 5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ± 20 mm en 10 m.
3.7	Desplome.	1 cada 30 m ²	■ Desplome superior a 2 cm en una planta. ■ Desplome superior a 5 cm en la altura total del edificio.
3.8	Altura.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones por planta superiores a ± 15 mm. ■ Variaciones en la altura total del edificio superiores a ± 25 mm.
3.9	Horizontalidad de las hiladas.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones superiores a ± 2 mm/m.

FASE	4	Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Composición, aparejo, dimensiones y entregas de dinteles, jambas y mochetas.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.



FCA035	Carpintería de acero galvanizado, en ventana practicable de una hoja de 60x120 cm, perfilera sin premarco.	2,00 Ud
---------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

FASE	1	Colocación de la carpintería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Aplomado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	■ Desplome superior a 0,2 cm/m.
1.2	Enrasado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	■ Variaciones superiores a ± 2 mm.

FASE	2	Ajuste final de la hoja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	■ Herrajes insuficientes para la correcta fiabilidad y funcionamiento de la carpintería.

FASE	3	Sellado de juntas perimetrales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Sellado.	1 cada 25 unidades	■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.
Normativa de aplicación NTE-FCA. Fachadas: Carpintería de acero

FCA035b	Carpintería de acero galvanizado, en ventana fija de 60x40 cm, perfilera sin premarco.	2,00 Ud
----------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

FASE	1	Colocación de la carpintería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Aplomado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	■ Desplome superior a 0,2 cm/m.
1.2	Enrasado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	■ Variaciones superiores a ± 2 mm.

FASE	2	Ajuste final de la hoja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	■ Herrajes insuficientes para la correcta fiabilidad y funcionamiento de la carpintería.

FASE	3	Sellado de juntas perimetrales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Sellado.	1 cada 25 unidades	■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.



FCA035c	Carpintería de acero galvanizado, en ventana practicable de una hoja de 50x50 cm, perfilaría con premarco.	3,00 Ud
----------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

FASE	1	Colocación de la carpintería.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1		Aplomado de la carpintería.	1 cada 10 unidades
			Criterios de rechazo
			■ Desplome superior a 0,2 cm/m.
1.2		Enrasado de la carpintería.	1 cada 10 unidades
			■ Variaciones superiores a ± 2 mm.

FASE	2	Ajuste final de la hoja.	
		Verificaciones	Nº de controles
2.1		Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades
			Criterios de rechazo
			■ Herrajes insuficientes para la correcta fiabilidad y funcionamiento de la carpintería.

FASE	3	Sellado de juntas perimetrales.	
		Verificaciones	Nº de controles
3.1		Sellado.	1 cada 25 unidades
			Criterios de rechazo
			■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.
Normativa de aplicación
NTE-FCA. Fachadas: Carpintería de acero

FDG010	Puerta basculante pre-leva con contrapesos para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado, panel liso acanalado, acabado galvanizado sendzimir, de 400x250 cm, apertura manual.	1,00 Ud
---------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

FASE	1	Instalación de la puerta.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1		Holgura entre la hoja y el cerco.	1 cada 5 unidades
			Criterios de rechazo
			■ Superior a 0,4 cm.
1.2		Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 5 unidades
			■ Inferior a 0,8 cm.
			■ Superior a 1,2 cm.
1.3		Distancia entre guías, medida en sus extremos.	1 cada 5 unidades
			■ Variaciones superiores al 0,2% de la altura o de la anchura del hueco.
1.4		Alineación de herrajes.	1 cada 5 unidades
			■ Variaciones superiores a ± 2 mm.

PAI015	Puerta corredera estanca de una hojas, 2000x2500 mm,	5,00 Ud
---------------	-------------------------------------------------------------	----------------

FASE	1	Sellado de juntas.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1		Sellado.	1 cada 5 unidades
			Criterios de rechazo
			■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.

FASE	2	Colocación de herrajes de cierre y accesorios.	
------	---	------------------------------------------------	--



Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1 Tipo de herrajes y colocación de los mismos.	1 cada 5 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PPC010	Puerta de paso de acero galvanizado de una hoja, 700x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado.	7,00 Ud
PPC010b	Puerta de paso de acero galvanizado de una hoja, 700x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado, con rejillas de ventilación.	2,00 Ud

FASE	1	Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco.
Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1 Aplomado y nivelación del cerco.	1 cada 5 unidades	■ Variaciones superiores a ± 2 mm.
1.2 Número de puntos de fijación en cada lateral.	1 cada 5 unidades	■ Inferior a 3.

FASE	2	Fijación del cerco al paramento.
Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1 Fijación.	1 cada 5 unidades	■ Fijación deficiente.

FASE	3	Sellado de juntas perimetrales.
Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1 Sellado.	1 cada 5 unidades	■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.

FASE	4	Colocación de la hoja.
Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1 Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 5 unidades	■ Inferior a 0,2 cm. ■ Superior a 0,4 cm.
4.2 Holgura entre la hoja y el cerco.	1 cada 5 unidades	■ Superior a 0,4 cm.

FASE	5	Colocación de herrajes de cierre y accesorios.
Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1 Tipo de herrajes y colocación de los mismos.	1 cada 5 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.
Normativa de aplicación NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero

PSR010	Tabique sencillo de 10+70+10 mm de espesor, realizado con placas de resinas termoendurecibles, dos hojas iguales tipo Virtuon FR "TRESPA", de 600x2500x10 mm, acabado Blanco Óptico, textura Satin, dispuestas mediante el sistema de fijación oculta TS2000 sobre montantes de acero	907,70 m²
---------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------



	galvanizado de 70 mm de ancho colocados cada 400 mm; 90 mm de espesor total.	
--	-------------------------------------------------------------------------------------	--

FASE	1	Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo y espesor.	1 cada 50 m ²	■ Variaciones superiores a ±20 mm.
1.2	Zonas de paso y huecos.	1 por hueco	■ Variaciones superiores a ±20 mm.

FASE	2	Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Separación entre montantes.	1 cada 50 m ²	■ Superior a 400 mm.

FASE	3	Colocación de las placas para el cierre de una de las caras del tabique, mediante fijaciones mecánicas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Unión a otros tabiques.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Unión no solidaria.
3.2	Encuentro con elementos estructurales verticales.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Encuentro no solidario.
3.3	Planeidad.	1 cada 50 m ²	■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.
3.4	Desplome del tabique.	1 cada 50 m ²	■ Desplome superior a 0,5 cm en una planta.

FASE	4	Cierre de la segunda cara con placas, mediante fijaciones mecánicas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Unión a otros tabiques.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Unión no solidaria.
4.2	Encuentro con elementos estructurales verticales.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Encuentro no solidario.
4.3	Planeidad.	1 cada 50 m ²	■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.
4.4	Desplome del tabique.	1 cada 50 m ²	■ Desplome superior a 0,5 cm en una planta.

FASE	5	Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas.	
------	---	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--



Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1 Perforaciones.	1 cada 50 m ²	■ Coincidencia en ambos lados del tabique. ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	6	Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.
Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1 Sujeción de los elementos.	1 cada 50 m ²	■ Sujeción insuficiente.

PTZ020	Hoja de partición interior de 10 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x10 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), recibida con mortero de cemento M-7,5.	89,25 m²
---------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------

FASE	1	Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar.
Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1 Replanteo y espesor de la hoja de la partición.	1 cada 25 m ²	■ Variaciones superiores a ±20 mm.
1.2 Huecos de paso.	1 por hueco	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y aplomado de miras de referencia.
Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1 Existencia de miras aplomadas.	1 en general	■ Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.
2.2 Distancia entre miras.	1 en general	■ Superior a 4 m.
2.3 Colocación de las miras.	1 en general	■ Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta.

FASE	3	Colocación de las piezas por hiladas a nivel.
Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1 Unión a otros tabiques.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ No se han realizado los enjarjes en todo el espesor y en todas las hiladas de la partición.
3.2 Holgura de la partición en el encuentro con el forjado superior.	1 por planta	■ Inferior a 2 cm.
3.3 Planeidad.	1 cada 25 m ²	■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.
3.4 Desplome.	1 cada 25 m ²	■ Desplome superior a 1 cm en una planta.

FASE	4	Recibido a la obra de los elementos de fijación de cercos y precercos.
Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1 Desplomes y escuadrías del cerco o precerco.	1 cada 10 cercos o precercos	■ Desplome superior a 1 cm. ■ Descuadres y alabeos en la fijación al tabique de cercos o precercos.



Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.2 Fijación al tabique del cerco o precerco.	1 cada 10 cercos o precercos	■ Fijación deficiente.

IEC020	Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 160 A, esquema 7.	1,00 Ud
---------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

FASE	1	Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja.
Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1 Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2 Dimensiones de la hornacina.	1 por unidad	■ Insuficientes.
1.3 Situación de las canalizaciones de entrada y salida.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.4 Número y situación de las fijaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Fijación del marco.
Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1 Puntos de fijación.	1 por unidad	■ Sujeción insuficiente.

FASE	3	Colocación de tubos y piezas especiales.
Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1 Conductores de entrada y de salida.	1 por unidad	■ Tipo incorrecto o disposición inadecuada.

FASE	4	Conexionado.
Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1 Conexión de los cables.	1 por unidad	■ Falta de sujeción o de continuidad.

IED010	Derivación individual monofásica fija en superficie para servicios generales, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 3G6 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, de 32 mm de diámetro.	80,00 m
---------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

FASE	1	Replanteo y trazado de la línea.
Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1 Situación de la derivación individual.	1 cada 5 derivaciones	■ No se ha colocado por encima de cualquier canalización destinada a la conducción de agua o de gas.

FASE	2	Colocación y fijación del tubo.
Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1 Tipo de tubo.	1 cada 5 derivaciones	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.



Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.2 Diámetro.	1 cada 5 derivaciones	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3 Separaciones.	1 cada 5 derivaciones	■ Distancia a otras derivaciones individuales inferior a 5 cm. ■ Distancia a otras instalaciones inferior a 3 cm.

FASE	3	Tendido de cables.
Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1 Sección de los conductores.	1 cada 5 derivaciones	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2 Colores utilizados.	1 cada 5 derivaciones	■ No se han utilizado los colores reglamentarios.

FASE	4	Conexionado.
Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1 Conexión de los cables.	1 por planta	■ Falta de sujeción o de continuidad.

IED010b	Derivación individual trifásica enterrada para local comercial u oficina, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 4G16+1x10 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 63 mm de diámetro.	40,00 m
----------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

FASE	1	Replanteo y trazado de la zanja.
Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1 Trazado de la zanja.	1 por zanja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2 Dimensiones de la zanja.	1 por zanja	■ Insuficientes.

FASE	2	Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo.
Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1 Espesor, características y planeidad.	1 cada 5 derivaciones	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación del tubo en la zanja.
Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1 Tipo de tubo.	1 cada 5 derivaciones	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2 Diámetro.	1 cada 5 derivaciones	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3 Situación.	1 cada 5 derivaciones	■ Profundidad inferior a 60 cm. ■ No se ha colocado por encima de cualquier canalización destinada a la conducción de agua o de gas.

FASE	4	Tendido de cables.
------	---	--------------------



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Sección de los conductores.	1 cada 5 derivaciones	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Colores utilizados.	1 cada 5 derivaciones	■ No se han utilizado los colores reglamentarios.

FASE	5	Conexionado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Conexión de los cables.	1 por planta	■ Falta de sujeción o de continuidad.

FASE	6	Ejecución del relleno envolvente.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Características, dimensiones, y compactado.	1 cada 5 derivaciones	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

IED010c	Derivación individual monofásica fija en superficie para local comercial u oficina, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 3G10 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, en canal protectora de PVC rígido de 30x40 mm.	30,00 m
----------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

FASE	1	Replanteo y trazado de la línea.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación de la derivación individual.	1 cada 5 derivaciones	■ No se ha colocado por encima de cualquier canalización destinada a la conducción de agua o de gas.

FASE	2	Colocación y fijación de la canal.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tipo de canal.	1 cada 5 derivaciones	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Dimensiones.	1 cada 5 derivaciones	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Capacidad de la canal.	1 cada 5 derivaciones	■ Insuficiente para permitir una ampliación de un 100%.

FASE	3	Tendido de cables.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Sección de los conductores.	1 cada 5 derivaciones	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Colores utilizados.	1 cada 5 derivaciones	■ No se han utilizado los colores reglamentarios.

FASE	4	Conexionado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Conexión de los cables.	1 por planta	■ Falta de sujeción o de continuidad.

IED010d	Derivación individual trifásica fija en superficie para local comercial u oficina, formada por cables unipolares con	25,00 m
----------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------



	conductores de cobre, RZ1-K (AS) 4G16+1x10 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, de 63 mm de diámetro.	
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

FASE	1	Replanteo y trazado de la línea.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación de la derivación individual.	1 cada 5 derivaciones	■ No se ha colocado por encima de cualquier canalización destinada a la conducción de agua o de gas.

FASE	2	Colocación y fijación del tubo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tipo de tubo.	1 cada 5 derivaciones	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Diámetro.	1 cada 5 derivaciones	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Separaciones.	1 cada 5 derivaciones	■ Distancia a otras derivaciones individuales inferior a 5 cm. ■ Distancia a otras instalaciones inferior a 3 cm.

FASE	3	Tendido de cables.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Sección de los conductores.	1 cada 5 derivaciones	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Colores utilizados.	1 cada 5 derivaciones	■ No se han utilizado los colores reglamentarios.

FASE	4	Conexionado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Conexión de los cables.	1 por planta	■ Falta de sujeción o de continuidad.

IED010e	Derivación individual trifásica fija en superficie para local comercial u oficina, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 5G10 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, en canal protectora de PVC rígido de 40x60 mm.	12,00 m
IED010h	Derivación individual monofásica fija en superficie para local comercial u oficina, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 3G6 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, en canal protectora de PVC rígido de 30x40 mm.	150,00 m

FASE	1	Replanteo y trazado de la línea.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación de la derivación individual.	1 cada 5 derivaciones	■ No se ha colocado por encima de cualquier canalización destinada a la conducción de agua o de gas.

FASE	2	Colocación y fijación de la canal.	
------	---	------------------------------------	--



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tipo de canal.	1 cada 5 derivaciones	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Dimensiones.	1 cada 5 derivaciones	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Capacidad de la canal.	1 cada 5 derivaciones	■ Insuficiente para permitir una ampliación de un 100%.

FASE	3	Tendido de cables.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Sección de los conductores.	1 cada 5 derivaciones	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Colores utilizados.	1 cada 5 derivaciones	■ No se han utilizado los colores reglamentarios.

FASE	4	Conexionado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Conexión de los cables.	1 por planta	■ Falta de sujeción o de continuidad.

IFB005	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm de diámetro.	88,36 m
IFB005b	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro.	18,80 m
IFB005c	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1/" DN 20 mm de diámetro.	9,50 m
IFB005d	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 61/64 mm de diámetro.	75,00 m

FASE	1	Replanteo y trazado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 20 m	■ No se han respetado.

FASE	2	Colocación y fijación de tubo y accesorios.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Diámetros y materiales.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Número y tipo de soportes.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Separación entre soportes.	1 cada 20 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.4	Uniones y juntas.	1 cada 20 m	■ Falta de resistencia a la tracción.



PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

IFT020	Cabezal de riego compuesto por 2 filtros de arena de 1,5 m de diámetro, un filtro de malla de 0,81 m² y valvulería necesaria.	1,00 Ud
---------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Difícilmente accesible.

IFD070	Cisterna prefabricada horizontal de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 8000 litros, de agua potable, para enterrar, con válvula de corte de compuerta de 1" DN 25 mm y válvula de flotador, para la entrada y válvula de corte de compuerta de 1" DN 25 mm para la salida.	1,00 Ud
---------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Difícilmente accesible.
1.2	Dimensiones y trazado del soporte.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	■ No se han respetado.

FASE	2	Fijación y montaje de la cisterna.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Aplomado y nivelación.	1 por unidad	■ Falta de aplomado o nivelación deficiente.
2.2	Fijaciones.	1 por unidad	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	3	Colocación y fijación de tuberías y accesorios.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

IFI005	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 26/28 mm de diámetro.	40,00 m
---------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

FASE	1	Replanteo y trazado.	
------	---	----------------------	--



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones y trazado.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ El trazado no se ha realizado exclusivamente con tramos horizontales y verticales. ■ La tubería no se ha colocado por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones. ■ Distancia inferior a 30 cm a otras instalaciones paralelas. ■ La tubería de agua caliente se ha colocado por debajo de la tubería de agua fría, en un mismo plano vertical. ■ Distancia entre tuberías de agua fría y de agua caliente inferior a 4 cm. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Alineaciones.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desviaciones superiores al 2‰.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han respetado.

FASE	2	Colocación y fijación de tubo y accesorios.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Diámetros y materiales.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Número y tipo de soportes.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Separación entre soportes.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.4	Uniones y juntas.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de resistencia a la tracción.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.
Normativa de aplicación CTE. DB HS Salubridad

IFW030	Grifo de latón cromado para jardín o terraza, con racor de conexión a manguera, de 1/2" de diámetro.	7,00 Ud
---------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Difícilmente accesible.

FASE	2	Colocación del grifo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Uniones.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ■ Uniones roscadas sin elemento de estanqueidad.



IFW040	Válvula de retención de latón para roscar de 1".	1,00 Ud
---------------	---------------------------------------------------------	----------------

FASE	1	Replanteo.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Situación.	1 cada 10 unidades	■ Variaciones superiores a ± 30 mm. ■ Difícilmente accesible.

FASE	2	Colocación de la válvula.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Uniones.	1 cada 10 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ■ Uniones roscadas sin elemento de estanqueidad.

III010b	Luminaria, de 1276x100x100 mm, para 1 lámpara fluorescente TL de 36 W.	34,00 Ud
IIX005	Luminaria para adosar a techo o pared, de 210x120x100 mm, para 1 lámpara incandescente A 60 de 60 W, 2601 "BEGA".	2,00 Ud

FASE	1	Replanteo.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Situación.	1 cada 10 unidades	■ Variaciones superiores a ± 20 mm.

FASE	2	Montaje, fijación y nivelación.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Fijación.	1 cada 10 unidades	■ Fijación deficiente.

FASE	3	Conexionado.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Conexiones de cables.	1 cada 10 unidades	■ Conexiones defectuosas a la red de alimentación eléctrica. ■ Conexiones defectuosas a la línea de tierra.

FASE	4	Colocación de lámparas y accesorios.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1		Número de lámparas.	1 cada 10 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

IOA010	Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes.	1,00 Ud
---------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

FASE	1	Replanteo.		
------	---	------------	--	--



Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1 Situación de las luminarias.	1 por garaje	■ Inexistencia de una luminaria en cada puerta de salida y en cada posición en la que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad.
1.2 Altura de las luminarias.	1 por unidad	■ Inferior a 2 m sobre el nivel del suelo.

IOX010	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor.	2,00 Ud
---------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

FASE	1	Replanteo de la situación del extintor.
Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1 Altura de la parte superior del extintor.	1 por unidad	■ Superior a 1,70 m sobre el nivel del suelo.

IVG010	Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio y motor para alimentación monofásica.	1,00 Ud
---------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

FASE	1	Colocación y fijación del ventilador.
Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1 Fijación.	1 por unidad	■ Ausencia de elementos antivibratorios.

FASE	2	Conexión a la red eléctrica.
Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1 Conexiones.	1 cada 10 unidades	■ Conexión defectuosa.

QTA010	Cubierta inclinada de panel sándwich lacado+aislante+galvanizado, de 30 mm de espesor, con una pendiente mayor del 10%, para caseta de riego y acometida	29,00 m²
---------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------

FASE	1	Corte, preparación y colocación de los paneles.
Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1 Solapes longitudinales.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	■ Variaciones superiores a 20 mm por defecto.

FASE	2	Fijación mecánica de los paneles.
Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1 Número y situación de los tornillos y elementos de fijación.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.2 Junta.	1 cada 10 juntas y no menos de 1 por faldón	■ Colocación defectuosa del puente de unión o del ensamble.



ROA010	Esmalte de dos componentes, a base de resinas epoxídicas sin disolvente, color blanco, acabado brillante, aplicado en dos manos, con un espesor mínimo de película seca de 25 micras por mano (rendimiento: 0,125 l/m²), sobre superficies interiores de tanques o silos de hormigón para uso alimentario.	900,00 m²
---------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------

FASE	1	Aplicación de dos manos de acabado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acabado.	1 por paramento	■ Existencia de descolgamientos, cuarteaduras, fisuras, desconchados, bolsas o falta de uniformidad.

RPE005	Enfoscado de cemento, a buena vista, aplicado sobre un paramento vertical interior, hasta 3 m de altura, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento M-5, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material y en los frentes de forjado.	240,00 m²
---------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------

FASE	1	Realización de maestras.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Maestras verticales formadas por bandas de mortero.	1 cada 50 m ²	■ No han formado aristas en las esquinas, los rincones y las guarniciones de los huecos.

FASE	2	Aplicación del mortero.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tiempo de utilización después del amasado.	1 en general	■ Superior a lo especificado en el proyecto.
2.2	Espesor.	1 cada 50 m ²	■ Inferior a 15 mm en algún punto.

FASE	3	Acabado superficial.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Planeidad.	1 cada 50 m ²	■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 2 m.

RPR010	Revoco liso con acabado lavado realizado con mortero de cal sobre un paramento exterior.	390,00 m²
---------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------

FASE	1	Preparación de la superficie soporte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Estado del soporte.	1 en general	■ No se ha humedecido previamente. ■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Despiece de paños de trabajo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Dimensiones de los paños de trabajo.	1 cada 100 m ²	■ Superficie del paño de trabajo superior a 6 m ² .



FASE	3	Preparación y aplicación de una primera capa.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Orden de aplicación.	1 cada 100 m ²	■ No se ha aplicado empezando por la parte superior del paramento hacia abajo.

FASE	4	Preparación y aplicación de una segunda capa.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Orden de aplicación.	1 cada 100 m ²	■ No se ha aplicado empezando por la parte superior del paramento hacia abajo.

FASE	5	Realización de juntas y encuentros.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Juntas.	1 cada 100 m ²	■ Espesor inferior a 0,5 cm. ■ Profundidad inferior al espesor del revestimiento.

FASE	6	Acabado superficial.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Acabado superficial.	1 cada 100 m ²	■ No se ha lavado la última mano de revoco con agua y cepillo o brocha de pelo en dos direcciones, horizontal y vertical, hasta dejar al aire el grano o la china.
6.2	Planeidad.	1 cada 100 m ²	■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m.

RTL025	Falso techo de lamas de aluminio lacado, situado a una altura menor de 4 m, de mecanización lisa, horizontal, de 85 mm de anchura, separación 15 mm, con entramado metálico oculto.	65,13 m²
---------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------

FASE	1	Fijación en el forjado y aplomado de los elementos de sujeción.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Disposición de las varillas.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	2	Corte y encaje de las lamas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Planeidad.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	■ Variaciones superiores a ±2 mm, medidas con regla de 2 m.
2.2	Nivelación.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	■ Falta de nivelación. ■ Nivelación incorrecta.
2.3	Longitud de solape.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.4	Unión de las lamas con los perfiles de remate.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.



SMS010	Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, serie básica, color blanco; lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, serie básica, color blanco, de 650x510 mm con grifería monomando, acabado cromado, con aireador; plato de ducha acrílico gama básica, color, de 75x75 cm, con juego de desagüe provisto de grifería monomando serie básica, acabado cromado.	1,00 Ud
---------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

FASE	1	Montaje de la grifería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Uniones.	1 por grifo	■ Inexistencia de elementos de junta.

SVT020	Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero fenólico HPL, color a elegir.	1,00 Ud
---------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Variaciones superiores a ± 20 mm.

URD010	Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego formada por tubo de polietileno PE 40 de color negro con bandas azules, de 20 mm de diámetro exterior y 2,8 mm de espesor, PN=10 atm, enterrada.	40,00 m
---------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

FASE	1	Replanteo y trazado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por tubería	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones y trazado de la zanja.	1 por zanja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 15 m	■ No se han respetado.

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza y planeidad.	1 por zanja	■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	3	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor de la capa.	1 cada 15 m	■ Inferior a 10 cm.
3.2	Humedad y compacidad.	1 cada 15 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Colocación de la tubería.	
------	---	---------------------------	--



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Tipo, situación y dimensión.	1 cada 15 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Colocación del manguito pasamuros.	1 cada 15 m de tubería	■ Ausencia de pasatubos rejuntado e impermeabilizado.

URD020	Tubería de riego por goteo formada por tubo de polietileno, color negro, de 12 mm de diámetro exterior, con goteros integrados, situados cada 30 cm.	1.000,00 m
---------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------

FASE	1	Replanteo y trazado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 15 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 15 m	■ No se han respetado.

FASE	2	Colocación de la tubería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tipo, situación y dimensión.	1 cada 15 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

UVP010	Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de dos hojas batientes, dimensiones 300x200 cm, para acceso de vehículos, apertura manual.	1,00 Ud
---------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

FASE	1	Instalación de la puerta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Holgura entre la hoja y el cerco.	1 cada 5 unidades	■ Superior a 0,4 cm.
1.2	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 5 unidades	■ Inferior a 0,8 cm. ■ Superior a 1,2 cm.
1.3	Aplomado.	1 cada 5 unidades	■ Variaciones superiores a ± 2 mm.
1.4	Nivelación.	1 cada 5 unidades	■ Variaciones superiores a ± 2 mm.
1.5	Alineación de herrajes.	1 cada 5 unidades	■ Variaciones superiores a ± 2 mm.
1.6	Acabado.	1 cada 5 unidades	■ Existencia de deformaciones, golpes u otros defectos visibles.

FASE	2	Vertido del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 5 unidades	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.



UVM010	Muro de cerramiento de 2 m de altura, con pilastras intermedias, de 10 cm de espesor de fábrica, de adobe fabricado in situ, 40x20x10 cm, con junta de 1 cm, recibida con mortero de arcilla y enfoscada con mezcla de cemento, arena y áridos	390,00 m
UVM010b	Pared de caseta de 2,50 m de altura, de paredes de 10 cm de espesor de fábrica, de adobe fabricado in situ, 40x20x10 cm, con junta de 1 cm, recibida con mortero de arcilla y enfoscada con mezcla de cemento, arena y áridos	75,00 m

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesores.	1 cada 15 m de muro	■ Variaciones superiores a 15 mm por exceso o 10 mm por defecto.
1.2	Altura.	1 cada 15 m de muro	■ Variaciones superiores a ± 15 mm.
1.3	Distancias parciales entre ejes, a puntos críticos y a huecos.	1 cada 15 m de muro	■ Variaciones superiores a ± 10 mm.
1.4	Distancias entre ejes extremos.	1 cada 15 m de muro	■ Variaciones superiores a ± 20 mm.
1.5	Distancias entre juntas de dilatación y entre juntas estructurales.	1 cada 15 m de muro	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.6	Dimensiones de los huecos.	1 cada 15 m de muro	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y aplomado de miras de referencia.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Existencia de miras aplomadas.	1 en general	■ Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.
2.2	Distancia entre miras.	1 en general	■ Superior a 4 m.
2.3	Colocación de las miras.	1 en general	■ Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta.

FASE	3	Colocación de las piezas por hiladas a nivel.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Humectación de las piezas.	1 cada 15 m de muro	■ No se han humedecido las piezas el tiempo necesario.
3.2	Enjarjes en los encuentros y esquinas de muros.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ No se han realizado en todo el espesor y en todas las hiladas. ■ Existencia de solapes entre piezas inferiores a 4 cm o a 0,4 veces el grueso de la pieza.
3.3	Horizontalidad de las hiladas.	1 cada 15 m de muro	■ Variaciones superiores a ± 2 mm/m.
3.4	Planeidad del paramento.	1 cada 15 m de muro	■ Variaciones superiores a ± 5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ± 20 mm en 10 m.
3.5	Desplome.	1 cada 15 m de muro	■ Superior a 2 cm.



4 CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.

En el apartado del Pliego del proyecto correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado se establecen las verificaciones y pruebas de servicio a realizar por la empresa constructora o instaladora, para comprobar las prestaciones finales del edificio; siendo a su cargo el coste de las mismas.

Se realizarán tanto las pruebas finales de servicio prescritas por la legislación aplicable, contenidas en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA redactado por el Director de Ejecución de la Obra, como las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las que pudiera ordenar la Dirección Facultativa durante el transcurso de la obra.

5 VALORACIÓN ECONÓMICA

Atendiendo a lo establecido en el Art. 11 de la LOE, es obligación del constructor ejecutar la obra con sujeción al proyecto, al contrato, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto, acreditando mediante el aporte de certificados, resultados de pruebas de servicio, ensayos u otros documentos, dicha calidad exigida.

El coste de todo ello corre a cargo y cuenta del constructor, sin que sea necesario presupuestarlo de manera diferenciada y específica en el capítulo "Control de calidad y Ensayos" del presupuesto de ejecución material del proyecto.

En este capítulo se indican aquellos otros ensayos o pruebas de servicio que deben ser realizados por entidades o laboratorios de control de calidad de la edificación, debidamente homologados y acreditados, distintos e independientes de los realizados por el constructor. El presupuesto estimado en este Plan de control de calidad de la obra, sin perjuicio del previsto en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, a confeccionar por el Director de Ejecución de la Obra, asciende a la cantidad de 2.033,16 Euros.

A continuación se detalla el capítulo de Control de calidad y Ensayos del Presupuesto de Ejecución material (PEM).



Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1	Ud Ensayo sobre una muestra de agua, con determinación de: pH.	1,00	11,18	11,18
2	Ud Ensayo sobre una muestra de hormigón con determinación de: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido mediante control estadístico con fabricación de seis probetas, curado, refrentado y rotura a compresión.	1,00	91,22	91,22
3	Ud Estudio geotécnico del terreno con 2 calicatas mecánicas de 2 m de profundidad con extracción de 2 muestras, una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 10 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.	1,00	1.339,74	1.339,74
4	Ud Ensayo sobre una muestra de bloque de hormigón, con determinación de: dimensiones y comprobación de la forma.	1,00	185,10	185,10
5	Ud Prueba de servicio para comprobar la estanqueidad de una cubierta inclinada mediante riego.	1,00	387,68	387,68
6	Ud Conjunto de pruebas de servicio en vivienda, para comprobar el correcto funcionamiento de las siguientes instalaciones: electricidad.	1,00	18,24	18,24
„TOTAL:				2.033,16€



En Palencia, Junio de 2013

Alumno de Máster en Ingeniería Agronómica

Fdo. Saleh Brahim Mohamed



MEMORIA

Anejo XII. Programación de ejecución y puesta en marcha



ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	1
2	PLANIFICACIÓN	1
2.1	División de la obra en actividades y duración	1



1 INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es la realización de la programación de la ejecución y puesta en marcha del proyecto, para determinar el tiempo mínimo necesario para realizar la obra y poner en marcha el mismo. Para ello se divide la obra en una serie de actividades asignando a cada una de ellas un tiempo de ejecución y duración. A continuación se muestra el diagrama de Gantt con el calendario de ejecución del proyecto.

Se estima que la duración de la actuación será de 141 días, lo que supone el comienzo en octubre de 2014 y finalización en febrero de 2015.

2 PLANIFICACIÓN

2.1 División de la obra en actividades y duración

Para la ejecución y puesta en marcha del proyecto se llevarán a cabo una serie de actividades que se enumeran a continuación:



TOTAL	02/10/14	20/02/15	141	
1. Actuaciones previas	02/10/14	03/10/14	1	
2. Acondicionamiento del terreno	13/10/14	27/10/14	14	
2.1. Movimiento de tierras en edificación	13/10/14	17/10/14	4	
2.1.1. Excavaciones	13/10/14	17/10/14	4	
2.2. Red de saneamiento horizontal	17/10/14	24/10/14	7	
2.3. Nivelación	24/10/14	27/10/14	3	
2.3.1. Soleras	24/10/14	27/10/14	3	
3. Cimentaciones	27/10/14	31/10/14	4	
3.1. Regularización	27/10/14	28/10/14	1	
3.2. Losa de cimentación	30/10/14	31/10/14	1	
4. Estructuras	31/10/14	03/11/14	3	
4.1. Acero	31/10/14	03/11/14	3	
4.1.1. Vigas	31/10/14	03/11/14	3	
5. Fachadas	10/11/14	17/11/14	7	
6. Particiones	17/11/14	21/11/14	4	
6.1. Puertas de paso interiores	17/11/14	18/11/14	1	
7. Instalaciones	21/11/14	02/01/15	42	
7.1. Eléctricas	21/11/14	08/12/14	17	
7.2. Fontanería	08/12/14	22/12/14	14	



7.3. Iluminación	22/12/14	26/12/14	4	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td>■</td><td></td><td></td></tr></table>				■		
			■							
7.5. Ventilación	01/01/15	02/01/15	1	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td>■</td><td></td><td></td></tr></table>				■		
			■							
8. Casetas de acometida y riego	02/01/15	06/01/15	4	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td>■</td><td></td><td></td></tr></table>				■		
			■							
9. Otras instalaciones	05/02/15	20/02/15	15	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>■</td></tr></table>						■
					■					



En Palencia, Junio de 2013

Alumno de Máster en Ingeniería Agronómica

Fdo. Saleh Brahim Mohamed



MEMORIA

ANEJO XVI: Justificación de precios



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
-----------------------	---



1. INTRODUCCIÓN

A continuación se describen el precio de las unidades de obra. Téngase en cuenta que son precios orientativos, puesto que ha sido imposible tener acceso a una base de precios oficial argelina. La base de precios de referencia es la española. Los precios locales son normalmente más bajos que los precios españoles. Se ha supuesto que esta diferencia de precios se sufraga con los costes de transporte desde el norte de Argelia hasta Tindouf. Como consecuencia los precios en Tindouf de las unidades de obra se asemejarían a los precios españoles.

Téngase en cuenta también, que la mano de obra local es mucho más barata que la reflejada en esta justificación. Sin embargo la inexistencia de mano de obra cualificada, hace que sea obligatoria la presencia de técnicos especialistas extranjeros, lo que supone un aumento notable del coste. Se ha supuesto que la sobreestimación del coste de mano de obra no cualificada sufragará los costes de la viaje de la mano de obra cualificada extranjera.



1	ADE010	m ³	Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arena semidensa, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.			
	mq01ret020b	0,240 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 75 CV.	34,390	8,25	
	mo106	0,196 h	Peón ordinario construcción.	15,920	3,12	
	%	2,000 %	Medios auxiliares	11,370	0,23	
		3,000 %	Costes indirectos	11,600	0,350	
			Total por m ³		<u>11,95</u>	

Son ONCE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m³.

2	ADE010b	m ³	Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arena semidensa, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.			
	mq01ret020b	0,240 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 75 CV.	34,390	8,25	
	mo106	0,196 h	Peón ordinario construcción.	15,920	3,12	
	%	2,000 %	Medios auxiliares	11,370	0,23	
		3,000 %	Costes indirectos	11,600	0,350	
			Total por m ³		<u>11,95</u>	

Son ONCE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m³.

3	ADE010c	m ³	Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arena semidensa, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.			
	mq01ret020b	0,240 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 75 CV.	34,390	8,25	
	mo106	0,196 h	Peón ordinario construcción.	15,920	3,12	
	%	2,000 %	Medios auxiliares	11,370	0,23	
		3,000 %	Costes indirectos	11,600	0,350	
			Total por m ³		<u>11,95</u>	

Son ONCE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m³.



4	ANE010	m²	Encachado de 10 cm en caja para base de solera, con aporte de grava de cantera de piedra caliza, Ø40/70 mm, y compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante.		
	mt01are010a	0,110 m ³	Grava de cantera de piedra caliza, de 40 a 70 mm de diámetro.	13,650	1,50
	mq01pan010b	0,013 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 85 CV/1,2 m ³ .	42,210	0,55
	mq02rod010d	0,013 h	Bandeja vibrante de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	6,190	0,08
	mq02cia020j	0,013 h	Camión cisterna, de 8 m ³ de capacidad.	38,810	0,50
	mo106	0,255 h	Peón ordinario construcción.	15,920	4,06
	%	2,000 %	Medios auxiliares	6,690	0,13
		3,000 %	Costes indirectos	6,820	0,200
			Total por m²		7,02

Son SIETE EUROS CON DOS CÉNTIMOS por m².

5	ANS010	m²	Solera de hormigón armado de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, extendido y vibrado manual, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, para base de un solado.		
	mt07aco020e	2,000 Ud	Separador homologado para soleras.	0,040	0,08
	mt07ame010d	1,200 m ²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,480	1,78
	mt10haf010nea	0,210 m ³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	74,160	15,57
	mt16pea020b	0,050 m ²	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 20 mm de espesor, resistencia térmica 0,55 m ² K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	1,290	0,06
	mq04dua020b	0,051 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	8,980	0,46
	mq06vib020	0,114 h	Regla vibrante de 3 m.	4,520	0,52
	mo019	0,181 h	Oficial 1 ^a construcción.	17,240	3,12
	mo073	0,181 h	Ayudante construcción.	16,130	2,92
	mo106	0,091 h	Peón ordinario construcción.	15,920	1,45



%	2,000 %	Medios auxiliares	25,960	0,52
	3,000 %	Costes indirectos	26,480	0,790
		Total por m ²		27,27

Son VEINTISIETE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS por m².

6	ASA010b	Ud	Arqueta de paso, prefabricada de PVC, registrable, con un cuerpo de Ø 250 mm, tres entradas (dos de Ø 110 mm y una de Ø 160 mm) y una salida de Ø 160 mm, incluyendo la excavación manual y el relleno del trasdós.		
	mt10hmf010Mm	0,074 m ³	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	70,550	5,22
	mt11avg010a	1,000 Ud	Sistema modular de elementos de PVC, para realización de arqueta de paso, con un cuerpo de Ø 250 mm, tres entradas (dos de Ø 110 mm y una de Ø 160 mm) y una salida de Ø 160 mm.	94,260	94,26
	mt01arr010a	0,532 t	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	6,970	3,71
	mo019	0,625 h	Oficial 1ª construcción.	17,240	10,78
	mo106	1,495 h	Peón ordinario construcción.	15,920	23,80
	%	2,000 %	Medios auxiliares	137,770	2,76
		3,000 %	Costes indirectos	140,530	4,220
			Total por Ud		144,75

Son CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud.

7	ASC010b	m	Colector enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 110 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.		
		3,000 %	Costes indirectos	24,078	0,722
			Total por m		24,80

Son VEINTICUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por m.

8	ASC010c	m	Colector enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 110 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.		
----------	---------	---	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--



mt01ara010	0,299 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	11,600	3,47
mt11tpb030a	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	9,250	9,71
mt11var009	0,043 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	9,240	0,40
mt11var010	0,022 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	19,530	0,43
mq04dua020b	0,032 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	8,980	0,29
mq02rop020	0,242 h	Pisón vibrante de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	8,210	1,99
mq02cia020j	0,003 h	Camión cisterna, de 8 m ³ de capacidad.	38,810	0,12
mo019	0,095 h	Oficial 1 ^a construcción.	17,240	1,64
mo106	0,180 h	Peón ordinario construcción.	15,920	2,87
mo007	0,104 h	Oficial 1 ^a fontanero.	17,820	1,85
mo100	0,052 h	Ayudante fontanero.	16,100	0,84
%	2,000 %	Medios auxiliares	23,610	0,47
	3,000 %	Costes indirectos	24,080	0,720
Total por m				24,80

Son VEINTICUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por m.

9 ASI010 Ud Caldereta con sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla plana de PVC de 150x150 mm.

mt11cal010a	1,000 Ud	Caldereta con sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla plana de PVC de 150x150 mm.	14,160	14,16
mt11var020	1,000 Ud	Material auxiliar para saneamiento.	0,720	0,72
mo007	0,382 h	Oficial 1 ^a fontanero.	17,820	6,81
%	2,000 %	Medios auxiliares	21,690	0,43
	3,000 %	Costes indirectos	22,120	0,660
Total por Ud				22,78

Son VEINTIDOS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud.



10	CRL010	m ²	Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 5 cm de espesor.		
	mt10hmf011bb	0,053 m ³	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	62,000	3,29
	mo041	0,081 h	Oficial 1ª estructurista.	18,100	1,47
	mo085	0,081 h	Ayudante estructurista.	16,940	1,37
	%	2,000 %	Medios auxiliares	6,130	0,12
		3,000 %	Costes indirectos	6,250	0,190
			Total por m ²		<u>6,44</u>

Son SEIS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m².

11	CSL010	m ³	Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/P/40/IIa fabricado en central, con aditivo hidrófugo, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 25 kg/m ³ ; acabado superficial liso mediante regla vibrante.		
	mt07aco020a	5,000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,130	0,65
	mt07aco010c	25,000 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	0,970	24,25
	mt10haf010nid	1,050 m ³	Hormigón HA-25/P/40/IIa, fabricado en central, con aditivo hidrófugo.	74,110	77,82
	mt11var300	0,010 m	Tubo de PVC liso para pasatubos, varios diámetros.	6,270	0,06
	mq06vib020	0,430 h	Regla vibrante de 3 m.	4,520	1,94
	mo041	0,268 h	Oficial 1ª estructurista.	18,100	4,85
	mo085	0,268 h	Ayudante estructurista.	16,940	4,54
	%	2,000 %	Medios auxiliares	114,110	2,28
		3,000 %	Costes indirectos	116,390	3,490
			Total por m ³		<u>119,88</u>

Son CIENTO DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m³.

12	EAS006	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 20 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.		
-----------	--------	----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--



mt07ala011b	11,540 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfil plano laminado en caliente, para aplicaciones estructurales.	1,620	18,69
mt07aco010a	1,972 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	0,960	1,89
mt07www040c	4,000 Ud	Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 20 mm de diámetro.	1,480	5,92
mt09moa015	7,350 kg	Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sintéticas.	0,920	6,76
mt27pfi010	0,577 l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	4,630	2,67
mo043	0,568 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	18,100	10,28
mo087	0,568 h	Ayudante montador de estructura metálica.	16,940	9,62
%	2,000 %	Medios auxiliares	55,830	1,12
	3,000 %	Costes indirectos	56,950	1,710
Total por Ud				58,66

Son CINCUENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud.

13 EAS006b Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 250x250 mm y espesor 10 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 12 mm de diámetro y 20 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.

mt07ala011b	4,906 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfil plano laminado en caliente, para aplicaciones estructurales.	1,620	7,95
mt07aco010a	0,710 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	0,960	0,68
mt07www040a	4,000 Ud	Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 12 mm de diámetro.	1,150	4,60



mt09moa015	3,750 kg	Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sintéticas.	0,920	3,45
mt27pfi010	0,245 l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	4,630	1,13
mo043	0,411 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	18,100	7,44
mo087	0,411 h	Ayudante montador de estructura metálica.	16,940	6,96
%	2,000 %	Medios auxiliares	32,210	0,64
	3,000 %	Costes indirectos	32,850	0,990
Total por Ud				33,84

Son TREINTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud.

14 EAS006c Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 25 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.

mt07ala011b	14,424 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfil plano laminado en caliente, para aplicaciones estructurales.	1,620	23,37
mt07aco010a	1,578 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	0,960	1,51
mt07www040b	4,000 Ud	Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 16 mm de diámetro.	1,270	5,08
mt09moa015	7,350 kg	Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sintéticas.	0,920	6,76
mt27pfi010	0,721 l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	4,630	3,34
mo043	0,629 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	18,100	11,38
mo087	0,629 h	Ayudante montador de estructura metálica.	16,940	10,66
%	2,000 %	Medios auxiliares	62,100	1,24
	3,000 %	Costes indirectos	63,340	1,900
Total por Ud				65,24



Son SESENTA Y CINCO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por Ud.

15	EAS006d	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 25 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.		
	mt07ala011b	11,540 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfil plano laminado en caliente, para aplicaciones estructurales.	1,620	18,69
	mt07aco010a	1,578 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	0,960	1,51
	mt07www040b	4,000 Ud	Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 16 mm de diámetro.	1,270	5,08
	mt09moa015	7,350 kg	Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sintéticas.	0,920	6,76
	mt27pfi010	0,577 l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	4,630	2,67
	mo043	0,565 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	18,100	10,23
	mo087	0,565 h	Ayudante montador de estructura metálica.	16,940	9,57
	%	2,000 %	Medios auxiliares	54,510	1,09
		3,000 %	Costes indirectos	55,600	1,670
			Total por Ud		<u>57,27</u>

Son CINCUENTA Y SIETE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS por Ud.

16	EAS006e	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.		
	mt07ala011b	14,424 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfil plano laminado en caliente, para aplicaciones estructurales.	1,620	23,37



mt07aco010a	1,893 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	0,960	1,82
mt07www040b	4,000 Ud	Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 16 mm de diámetro.	1,270	5,08
mt09moa015	7,350 kg	Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sintéticas.	0,920	6,76
mt27pfi010	0,721 l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	4,630	3,34
mo043	0,631 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	18,100	11,42
mo087	0,631 h	Ayudante montador de estructura metálica.	16,940	10,69
%	2,000 %	Medios auxiliares	62,480	1,25
	3,000 %	Costes indirectos	63,730	1,910
Total por Ud				65,64

Son SESENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud.

17 EAT030 kg Acero S235JRC en correas metálicas, con piezas simples de perfiles conformados en frío de las series C o Z, galvanizado y colocado en obra con tornillos.

mt07ali010a	1,000 kg	Acero UNE-EN 10025 S235JRC, para correa formada por pieza simple, en perfiles conformados en frío de las series C o Z, galvanizado y colocado en obra con tornillos, con límite elástico 235 N/mm ² , carga de rotura mínima 360 N/mm ² , incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.	1,380	1,38
mo043	0,041 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	18,100	0,74
mo087	0,041 h	Ayudante montador de estructura metálica.	16,940	0,69
%	2,000 %	Medios auxiliares	2,810	0,06
	3,000 %	Costes indirectos	2,870	0,090
Total por kg				2,96

Son DOS EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS por kg.



18	EAV010	kg	Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.		
	mt07ala010h	1,050 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales.	0,960	1,01
	mt27pfi010	0,050 l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	4,630	0,23
	mq08sol020	0,018 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,000	0,05
	mo043	0,027 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	18,100	0,49
	mo087	0,027 h	Ayudante montador de estructura metálica.	16,940	0,46
	%	2,000 %	Medios auxiliares	2,240	0,04
		3,000 %	Costes indirectos	2,280	0,070
			Total por kg		<u>2,35</u>

Son DOS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS por kg.

19	FCA035	Ud	Carpintería de acero galvanizado, en ventana practicable de una hoja de 60x120 cm, perfilería sin premarco.		
	mt26pfa015b	0,756 m ²	Carpintería de acero galvanizado para ventana practicable de una hoja, perfilería con carril para persiana, con perfiles conformados en frío de 1 mm de espesor, según UNE-EN 14351-1. Incluso p/p de junquillo para fijación del vidrio y herrajes de colgar y de seguridad.	86,370	65,30
	mt15sja100	0,112 Ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	3,020	0,34
	mo017	0,349 h	Oficial 1ª cerrajero.	17,520	6,11
	mo055	0,173 h	Ayudante cerrajero.	16,190	2,80
	%	2,000 %	Medios auxiliares	74,550	1,49
		3,000 %	Costes indirectos	76,040	2,280
			Total por Ud		<u>78,32</u>

Son SETENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud.



20	FCA035b	Ud	Carpintería de acero galvanizado, en ventana fija de 60x40 cm, perfilería sin premarco.		
	mt26pfg015b	0,252 m ²	Carpintería de acero galvanizado para ventana fija, perfilería con carril para persiana, con perfiles conformados en frío de 1 mm de espesor, según UNE-EN 14351-1. Incluso p/p de junquillo para fijación del vidrio y herrajes de colgar.	46,950	11,83
	mt15sja100	0,112 Ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	3,020	0,34
	mo017	0,257 h	Oficial 1 ^a cerrajero.	17,520	4,50
	mo055	0,127 h	Ayudante cerrajero.	16,190	2,06
	%	2,000 %	Medios auxiliares	18,730	0,37
		3,000 %	Costes indirectos	19,100	0,570
			Total por Ud		<u>19,67</u>

Son DIECINUEVE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud.

21	FCA035c	Ud	Carpintería de acero galvanizado, en ventana practicable de una hoja de 50x50 cm, perfilería con premarco.		
	mt26pem010	2,000 m	Premarco de tubo rectangular de acero galvanizado para carpintería exterior.	3,830	7,66
	mt26pfa015b	0,263 m ²	Carpintería de acero galvanizado para ventana practicable de una hoja, perfilería con carril para persiana, con perfiles conformados en frío de 1 mm de espesor, según UNE-EN 14351-1. Incluso p/p de junquillo para fijación del vidrio y herrajes de colgar y de seguridad.	86,370	22,72
	mt15sja100	0,112 Ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	3,020	0,34
	mo017	0,361 h	Oficial 1 ^a cerrajero.	17,520	6,32
	mo055	0,188 h	Ayudante cerrajero.	16,190	3,04
	%	2,000 %	Medios auxiliares	40,080	0,80
		3,000 %	Costes indirectos	40,880	1,230
			Total por Ud		<u>42,11</u>

Son CUARENTA Y DOS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por Ud.



22	FDG010	Ud	Puerta basculante pre-leva con contrapesos para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado, panel liso acanalado, acabado galvanizado sendzimir, de 400x250 cm, apertura manual.		
	mt26pgb0301	1,000 Ud	Puerta basculante para garaje, pre-leva de compensación por contrapesos, 400x250 cm, formada por paneles de chapa plegada de acero galvanizado, lisa acanalada, acabado galvanizado sendzimir, incluso accesorios. Según UNE 85101 y UNE-EN 13241-1.	2.342,250	2.342,25
	mo019	1,045 h	Oficial 1ª construcción.	17,240	18,02
	mo106	1,045 h	Peón ordinario construcción.	15,920	16,64
	mo017	2,439 h	Oficial 1ª cerrajero.	17,520	42,73
	mo055	2,439 h	Ayudante cerrajero.	16,190	39,49
	%	2,000 %	Medios auxiliares	2.459,130	49,18
		3,000 %	Costes indirectos	2.508,310	75,250
			Total por Ud		2.583,56

Son DOS MIL QUINIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud.

23	FFX020	m ²	Hoja exterior en cerramiento de fachada, de 15 cm de espesor de fábrica, de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 40x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), con junta de 1 cm, enrasada, recibida con mortero de cemento M-10.		
	mt03bhe010ac	12,600 Ud	Bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 40x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), incluso p/p de piezas especiales: zunchos y medios. Según UNE-EN 771-3.	0,740	9,32
	mt09mor010e	0,011 m ³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-10, confeccionado en obra con 380 kg/m ³ de cemento y una proporción en volumen 1/4.	12,850	0,14
	mt08adt010	0,066 kg	Aditivo hidrófugo para impermeabilización de morteros u hormigones.	0,990	0,07



mt07aco010c	2,500 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	0,970	2,43
mo020	0,816 h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	17,240	14,07
mo107	0,408 h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	15,920	6,50
%	3,000 %	Medios auxiliares	32,530	0,98
	3,000 %	Costes indirectos	33,510	1,010
Total por m ²				<u>34,52</u>

Son TREINTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por m².

24 FLM010 m² Cerramiento de fachada formado por panel sándwich aislante para fachadas, de 40 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, con sistema de fijación oculto.

mt12ppl110aab	1,000 m ²	Panel sándwich aislante para fachadas, de 40 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m ³ , con junta diseñada para fijación con tornillos ocultos, remates y accesorios.	26,310	26,31
mt13ccg030e	8,000 Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,770	6,16
mt13ccg040	2,000 m	Junta de estanqueidad para chapas de acero.	0,870	1,74
mq08sol020	1,213 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,000	3,64
mo047	0,273 h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	17,820	4,86
mo091	0,273 h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	16,130	4,40
%	2,000 %	Medios auxiliares	47,110	0,94
	3,000 %	Costes indirectos	48,050	1,440
Total por m ²				<u>49,49</u>

Son CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m².



25	FLM010b	m ²	Cerramiento de fachada formado por panel sándwich aislante para fachadas, de 40 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m ³ , con sistema de fijación oculto.		
	mt12ppl100aab	1,000 m ²	Panel sándwich aislante para fachadas, de 40 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m ³ , con junta diseñada para fijación con tornillos ocultos, remates y accesorios.	26,310	26,31
	mt13ccg030e	8,000 Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,770	6,16
	mt13ccg040	2,000 m	Junta de estanqueidad para chapas de acero.	0,870	1,74
	mq08sol020	1,213 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,000	3,64
	mo047	0,273 h	Oficial 1 ^a montador de cerramientos industriales.	17,820	4,86
	mo091	0,273 h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	16,130	4,40
	%	2,000 %	Medios auxiliares	47,110	0,94
		3,000 %	Costes indirectos	48,050	1,440
			Total por m ²		<u>49,49</u>

Son CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m².

26	IEC020	Ud	Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 160 A, esquema 7.		
-----------	--------	----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--



mt35cgp020ei	1,000 Ud	Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 160 A, esquema 7, 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 IP 43 según UNE 20324 e IK 08 según UNE-EN 50102.	120,050	120,05
mt35cgp040h	3,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	5,250	15,75
mt35cgp040f	3,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,600	10,80
mt26cgp010	1,000 Ud	Marco y puerta metálica con cerradura o candado, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50102, protegidos de la corrosión y normalizados por la empresa suministradora, para caja general de protección.	106,120	106,12
mt35www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,430	1,43
mo019	0,301 h	Oficial 1ª construcción.	17,240	5,19
mo106	0,301 h	Peón ordinario construcción.	15,920	4,79
mo002	0,501 h	Oficial 1ª electricista.	17,820	8,93
mo095	0,501 h	Ayudante electricista.	16,100	8,07
%	2,000 %	Medios auxiliares	281,130	5,62
	3,000 %	Costes indirectos	286,750	8,600
Total por Ud				295,35

Son DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud.

- 27** IEH010 m Cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.



mt35cun030c	1,000 m	Cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-2.	0,730	0,73
mo002	0,040 h	Oficial 1ª electricista.	17,820	0,71
mo095	0,040 h	Ayudante electricista.	16,100	0,64
%	2,000 %	Medios auxiliares	2,080	0,04
	3,000 %	Costes indirectos	2,120	0,060
Total por m				2,18

Son DOS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por m.

28 IEH010b m Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.

mt35cun040ac	1,000 m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	0,700	0,70
mo002	0,010 h	Oficial 1ª electricista.	17,820	0,18
mo095	0,010 h	Ayudante electricista.	16,100	0,16
%	2,000 %	Medios auxiliares	1,040	0,02
	3,000 %	Costes indirectos	1,060	0,030
Total por m				1,09

Son UN EURO CON NUEVE CÉNTIMOS por m.

29 IEH010c m Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.

mt35cun040ab	1,000 m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	0,440	0,44
mo002	0,010 h	Oficial 1ª electricista.	17,820	0,18



mo095	0,010 h	Ayudante electricista.	16,100	0,16
%	2,000 %	Medios auxiliares	0,780	0,02
	3,000 %	Costes indirectos	0,800	0,020
Total por m				0,82

Son OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por m.

30 IEH010d m Cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.

mt35cun030a	1,000 m	Cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-2.	0,370	0,37
mo002	0,015 h	Oficial 1 ^a electricista.	17,820	0,27
mo095	0,015 h	Ayudante electricista.	16,100	0,24
%	2,000 %	Medios auxiliares	0,880	0,02
	3,000 %	Costes indirectos	0,900	0,030
Total por m				0,93

Son NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS por m.

31 IEH010e m Cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.

mt35cun030b	1,000 m	Cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-2.	0,530	0,53
mo002	0,015 h	Oficial 1 ^a electricista.	17,820	0,27
mo095	0,015 h	Ayudante electricista.	16,100	0,24
%	2,000 %	Medios auxiliares	1,040	0,02
	3,000 %	Costes indirectos	1,060	0,030



Total por m: 1,09

Son UN EURO CON NUEVE CÉNTIMOS por m.

32 IEH010f m Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.

mt35cun040aa	1,000 m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	0,260	0,26
mo002	0,010 h	Oficial 1 ^a electricista.	17,820	0,18
mo095	0,010 h	Ayudante electricista.	16,100	0,16
%	2,000 %	Medios auxiliares	0,600	0,01
	3,000 %	Costes indirectos	0,610	0,020

Total por m: 0,63

Son SESENTA Y TRES CÉNTIMOS por m.

33 IEH010g m Cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.

mt35cun030f	1,000 m	Cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-2.	2,750	2,75
mo002	0,050 h	Oficial 1 ^a electricista.	17,820	0,89
mo095	0,050 h	Ayudante electricista.	16,100	0,81
%	2,000 %	Medios auxiliares	4,450	0,09
	3,000 %	Costes indirectos	4,540	0,140

Total por m: 4,68

Son CUATRO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m.



34	IEH010h	m	Cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.		
	mt35cun030e	1,000 m	Cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-2.	1,800	1,80
	mo002	0,050 h	Oficial 1ª electricista.	17,820	0,89
	mo095	0,050 h	Ayudante electricista.	16,100	0,81
	%	2,000 %	Medios auxiliares	3,500	0,07
		3,000 %	Costes indirectos	3,570	0,110
			Total por m		<u>3,68</u>

Son TRES EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m.

35	IEH010i	m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.		
	mt35cun040af	1,000 m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	3,070	3,07
	mo002	0,015 h	Oficial 1ª electricista.	17,820	0,27
	mo095	0,015 h	Ayudante electricista.	16,100	0,24
	%	2,000 %	Medios auxiliares	3,580	0,07
		3,000 %	Costes indirectos	3,650	0,110
			Total por m		<u>3,76</u>

Son TRES EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m.

36	IEH010j	m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.		
-----------	---------	---	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--



mt35cun040ad	1,000 m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	1,090	1,09
mo002	0,015 h	Oficial 1 ^a electricista.	17,820	0,27
mo095	0,015 h	Ayudante electricista.	16,100	0,24
%	2,000 %	Medios auxiliares	1,600	0,03
	3,000 %	Costes indirectos	1,630	0,050
Total por m				1,68

Son UN EURO CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m.

37 IEO010 m Canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N.

mt01lara010	0,068 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	11,600	0,79
mt35aia070af	1,000 m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 28 julios, con grado de protección IP 549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	5,110	5,11
mq04dua020b	0,009 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	8,980	0,08
mq02rop020	0,069 h	Pisón vibrante de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	8,210	0,57
mq02cia020j	0,001 h	Camión cisterna, de 8 m ³ de capacidad.	38,810	0,04
mo019	0,054 h	Oficial 1 ^a construcción.	17,240	0,93
mo106	0,054 h	Peón ordinario construcción.	15,920	0,86
mo002	0,033 h	Oficial 1 ^a electricista.	17,820	0,59
mo095	0,020 h	Ayudante electricista.	16,100	0,32
%	2,000 %	Medios auxiliares	9,290	0,19



3,000 %	Costes indirectos	9,480	0,280
Total por m			9,76

Son NUEVE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m.

38	IEO010b	m	Canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N.		
	mt01ara010	0,061 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	11,600	0,71
	mt35aia070ac	1,000 m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 20 julios, con grado de protección IP 549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	2,690	2,69
	mq04dua020b	0,008 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	8,980	0,07
	mq02rop020	0,061 h	Pisón vibrante de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	8,210	0,50
	mq02cia020j	0,001 h	Camión cisterna, de 8 m ³ de capacidad.	38,810	0,04
	mo019	0,046 h	Oficial 1 ^a construcción.	17,240	0,79
	mo106	0,046 h	Peón ordinario construcción.	15,920	0,73
	mo002	0,025 h	Oficial 1 ^a electricista.	17,820	0,45
	mo095	0,020 h	Ayudante electricista.	16,100	0,32
	%	2,000 %	Medios auxiliares	6,300	0,13
		3,000 %	Costes indirectos	6,430	0,190
			Total por m		6,62

Son SEIS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por m.

39	IEO010c	m	Canalización empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.		
-----------	---------	---	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--



mt35aia010a	1,000 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,250	0,25
mo002	0,016 h	Oficial 1ª electricista.	17,820	0,29
mo095	0,020 h	Ayudante electricista.	16,100	0,32
%	2,000 %	Medios auxiliares	0,860	0,02
	3,000 %	Costes indirectos	0,880	0,030
		Total por m		<u>0,91</u>

Son NOVENTA Y UN CÉNTIMOS por m.

40 IEO010d m Canalización empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.

mt35aia010b	1,000 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,280	0,28
mo002	0,016 h	Oficial 1ª electricista.	17,820	0,29
mo095	0,020 h	Ayudante electricista.	16,100	0,32
%	2,000 %	Medios auxiliares	0,890	0,02
	3,000 %	Costes indirectos	0,910	0,030
		Total por m		<u>0,94</u>

Son NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m.



41	IEO010e	m	Canalización empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.		
	mt35aia010c	1,000 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,370	0,37
	mo002	0,016 h	Oficial 1ª electricista.	17,820	0,29
	mo095	0,020 h	Ayudante electricista.	16,100	0,32
	%	2,000 %	Medios auxiliares	0,980	0,02
		3,000 %	Costes indirectos	1,000	0,030
			Total por m		<u>1,03</u>

Son UN EURO CON TRES CÉNTIMOS por m.

42	IEX050	Ud	Fusible IEC60269 gL/gG In: 80 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG		
	mt35cgm021bbdap	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 63 A de intensidad nominal, curva C, tripolar (3P), de 3 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	143,370	143,37
	mo002	0,388 h	Oficial 1ª electricista.	17,820	6,91
	%	2,000 %	Medios auxiliares	150,280	3,01
		3,000 %	Costes indirectos	153,290	4,600
			Total por Ud		<u>157,89</u>

Son CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud.

43	IEX050b	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, con 10 kA de poder de corte, de 80 A de intensidad nominal, curva D, tripolar (3P).		
-----------	---------	----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--



mt35cgm021bcdjr	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, con 10 kA de poder de corte, de 80 A de intensidad nominal, curva D, tripolar (3P), de 3 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	156,860	156,86
mo002	0,388 h	Oficial 1ª electricista.	17,820	6,91
%	2,000 %	Medios auxiliares	163,770	3,28
	3,000 %	Costes indirectos	167,050	5,010
Total por Ud				172,06

Son CIENTO SETENTA Y DOS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS por Ud.

- 44** IEX050c Ud Interruptor automático magnetotérmico, con 10 kA de poder de corte, de 63 A de intensidad nominal, curva D, tripolar (3P).

mt35cgm021bcdjp	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, con 10 kA de poder de corte, de 63 A de intensidad nominal, curva D, tripolar (3P), de 3 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	138,260	138,26
mo002	0,388 h	Oficial 1ª electricista.	17,820	6,91
%	2,000 %	Medios auxiliares	145,170	2,90
	3,000 %	Costes indirectos	148,070	4,440
Total por Ud				152,51

Son CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud.

- 45** IEX050d Ud Interruptor automático magnetotérmico, con 10 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva D, tripolar (3P).

mt35cgm021bcdjh	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, con 10 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva D, tripolar (3P), de 3 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	99,290	99,29
mo002	0,296 h	Oficial 1ª electricista.	17,820	5,27
%	2,000 %	Medios auxiliares	104,560	2,09
	3,000 %	Costes indirectos	106,650	3,200
Total por Ud				109,85



Son CIENTO NUEVE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud.

46	IEX050e	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, con 10 kA de poder de corte, de 40 A de intensidad nominal, curva D, tripolar (3P).		
	mt35cgm021bcdjl	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, con 10 kA de poder de corte, de 40 A de intensidad nominal, curva D, tripolar (3P), de 3 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	107,850	107,85
	mo002	0,296 h	Oficial 1ª electricista.	17,820	5,27
	%	2,000 %	Medios auxiliares	113,120	2,26
		3,000 %	Costes indirectos	115,380	3,460
			Total por Ud		<u>118,84</u>

Son CIENTO DIECIOCHO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud.

47	IEX050f	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, con 10 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva D, tripolar (3P).		
	mt35cgm021bcdjd	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, con 10 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva D, tripolar (3P), de 3 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	99,190	99,19
	mo002	0,296 h	Oficial 1ª electricista.	17,820	5,27
	%	2,000 %	Medios auxiliares	104,460	2,09
		3,000 %	Costes indirectos	106,550	3,200
			Total por Ud		<u>109,75</u>

Son CIENTO NUEVE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud.

48	IEX050g	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, con 10 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva D, tripolar (3P).		
-----------	---------	----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--



mt35cgm021bcdjh	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, con 10 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva D, tripolar (3P), de 3 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	99,290	99,29
mo002	0,296 h	Oficial 1ª electricista.	17,820	5,27
%	2,000 %	Medios auxiliares	104,560	2,09
	3,000 %	Costes indirectos	106,650	3,200
Total por Ud				109,85

Son CIENTO NUEVE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud.

49 IEX050h Ud Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva C, tripolar (3P).

mt35cgm021bbdah	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva C, tripolar (3P), de 3 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	47,730	47,73
mo002	0,296 h	Oficial 1ª electricista.	17,820	5,27
%	2,000 %	Medios auxiliares	53,000	1,06
	3,000 %	Costes indirectos	54,060	1,620
Total por Ud				55,68

Son CINCUENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud.

50 IEX050i Ud Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P).

mt35cgm021bbbah	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P), de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	13,580	13,58
mo002	0,255 h	Oficial 1ª electricista.	17,820	4,54
%	2,000 %	Medios auxiliares	18,120	0,36
	3,000 %	Costes indirectos	18,480	0,550
Total por Ud				19,03



Son DIECINUEVE EUROS CON TRES CÉNTIMOS por Ud.

51 IEX050j Ud Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P).

mt35cgm021bbbad	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P), de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	12,210	12,21
mo002	0,255 h	Oficial 1ª electricista.	17,820	4,54
%	2,000 %	Medios auxiliares	16,750	0,34
	3,000 %	Costes indirectos	17,090	0,510
Total por Ud				17,60

Son DIECISIETE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS por Ud.

52 IEX050k Ud Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 20 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P).

mt35cgm021bbbaf	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 20 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P), de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	13,110	13,11
mo002	0,255 h	Oficial 1ª electricista.	17,820	4,54
%	2,000 %	Medios auxiliares	17,650	0,35
	3,000 %	Costes indirectos	18,000	0,540
Total por Ud				18,54

Son DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud.

53 IEX050l Ud Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P).



mt35cgm021bbbab	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P), de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	11,990	11,99
mo002	0,255 h	Oficial 1ª electricista.	17,820	4,54
%	2,000 %	Medios auxiliares	16,530	0,33
	3,000 %	Costes indirectos	16,860	0,510
Total por Ud				17,37

Son DIECISIETE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud.

54 IEX060 Ud Interruptor diferencial instantáneo, 4P/63A/30mA.

mt35cgm031ac	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 4P/63A/30mA, de 4 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	361,330	361,33
mo002	0,388 h	Oficial 1ª electricista.	17,820	6,91
%	2,000 %	Medios auxiliares	368,240	7,36
	3,000 %	Costes indirectos	375,600	11,270
Total por Ud				386,87

Son TRESCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud.

55 IEX060b Ud Interruptor diferencial instantáneo, 4P/25A/30mA.

mt35cgm031aa	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 4P/25A/30mA, de 4 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	160,210	160,21
mo002	0,296 h	Oficial 1ª electricista.	17,820	5,27
%	2,000 %	Medios auxiliares	165,480	3,31
	3,000 %	Costes indirectos	168,790	5,060
Total por Ud				173,85

Son CIENTO SETENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud.

56 IEX060c Ud Interruptor diferencial instantáneo, 4P/25A/30mA.



mt35cgm031aa	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 4P/25A/30mA, de 4 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	160,210	160,21
mo002	0,296 h	Oficial 1ª electricista.	17,820	5,27
%	2,000 %	Medios auxiliares	165,480	3,31
	3,000 %	Costes indirectos	168,790	5,060
Total por Ud				173,85

Son CIENTO SETENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud.

57 IFB005 m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm de diámetro.

mt08tag400d	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero galvanizado, de 1" DN 25 mm.	0,490	0,49
mt08tag020dg	1,000 m	Tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm de diámetro, según UNE 19048, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	5,630	5,63
mo007	0,244 h	Oficial 1ª fontanero.	17,820	4,35
mo100	0,244 h	Ayudante fontanero.	16,100	3,93
%	2,000 %	Medios auxiliares	14,400	0,29
	3,000 %	Costes indirectos	14,690	0,440
Total por m				15,13

Son QUINCE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS por m.

58 IFB005b m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro.

mt08tag400f	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero galvanizado, de 1 1/2" DN 40 mm.	0,620	0,62
-------------	----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	------



mt08tag020fg	1,000 m	Tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, según UNE 19048, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,340	3,34
mo007	0,266 h	Oficial 1ª fontanero.	17,820	4,74
mo100	0,266 h	Ayudante fontanero.	16,100	4,28
%	2,000 %	Medios auxiliares	12,980	0,26
	3,000 %	Costes indirectos	13,240	0,400
Total por m				<u>13,64</u>

Son TRECE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m.

59 IFB005c m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1/2" DN 20 mm de diámetro.

mt08tag400c	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero galvanizado, de 3/4" DN 20 mm.	0,320	0,32
mt08tag020cg	1,000 m	Tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 3/4" DN 20 mm de diámetro, según UNE 19048, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,340	2,34
mo007	0,234 h	Oficial 1ª fontanero.	17,820	4,17
mo100	0,234 h	Ayudante fontanero.	16,100	3,77
%	2,000 %	Medios auxiliares	10,600	0,21
	3,000 %	Costes indirectos	10,810	0,320
Total por m				<u>11,13</u>

Son ONCE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS por m.

60 IFB005d m Tubería de PVC de 200 mm de diámetro y 3.2 mm. de espesor, para 6 atm de presión máxima

mt37tca400i	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 61/64 mm de diámetro.	2,120	2,12
-------------	----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	------



mt37tca010ig	1,000 m	Tubo de hierro fundido con pared de 1,5 mm de espesor y 61/64 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el	10,120	10,12
	3,000 %	Costes indirectos	12,240	0,370
		Total por m		12,61
Son DOCE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por m.				
61	IFD070	Ud	Cisterna prefabricada horizontal de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 8000 litros, de agua potable, para enterrar, con válvula de corte de compuerta de 1" DN 25 mm y válvula de flotador, para la entrada y válvula de corte de compuerta de 1" DN 25 mm para la salida.	
mt37svc010f	1,000 Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1".	63,500	63,50
mt41aco200c	1,000 Ud	Válvula de flotador de 1" de diámetro, para una presión máxima de 6 bar, con cuerpo de latón, boya esférica roscada de latón y obturador de goma.	65,550	65,55
mt37dps060e	1,000 Ud	Cisterna horizontal de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 8000 litros, con boca de acceso de 560 mm de diámetro, aireador y rebosadero, para enterrar.	200,250	200,25
mt37svc010f	1,000 Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1".	63,500	63,50
mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,350	1,35
mq04cag010a	0,268 h	Camión con grúa de hasta 6 t.	47,880	12,83
mo007	3,259 h	Oficial 1ª fontanero.	17,820	58,08
mo100	3,259 h	Ayudante fontanero.	16,100	52,47
%	2,000 %	Medios auxiliares	517,530	10,35
	3,000 %	Costes indirectos	527,880	15,840
		Total por Ud		543,72
Son QUINIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud.				
62	IFI005	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 26/28 mm de diámetro.	



mt37tca400e	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 26/28 mm de diámetro.	0,470	0,47
mt37tca010ec	1,000 m	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 26/28 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	10,300	10,30
mo007	0,163 h	Oficial 1ª fontanero.	17,820	2,90
mo100	0,163 h	Ayudante fontanero.	16,100	2,62
%	2,000 %	Medios auxiliares	16,290	0,33
	3,000 %	Costes indirectos	16,620	0,500
Total por m				17,12

Son DIECISIETE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por m.

63 IFT020 Ud Filtro de cartucho de tela filtrante, rosca de 2", caudal de 20 m³/h, con dos llaves de paso de compuerta.

mt37svc010o	2,000 Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 2".	27,750	55,50
mt37egt010Dg	2,000 Ud	Filtro de arena de 1,5 m de diámetro	360,930	721,86
mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,350	1,35
mo007	1,383 h	Oficial 1ª fontanero.	17,820	24,65
%	4,000 %	Medios auxiliares	803,360	32,13
	3,000 %	Costes indirectos	835,490	25,060
Total por Ud				860,55

Son OCHOCIENTOS SESENTA EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud.

64 IFW030 Ud Grifo de latón cromado para jardín o terraza, con racor de conexión a manguera, de 1/2" de diámetro.

mt37sgl045a	1,000 Ud	Grifo de latón cromado para jardín o terraza, con racor de conexión a manguera, de 1/2" de diámetro.	5,040	5,04
mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,350	1,35
mo007	0,106 h	Oficial 1ª fontanero.	17,820	1,89



mo100	0,106 h	Ayudante fontanero.	16,100	1,71
%	2,000 %	Medios auxiliares	9,990	0,20
	3,000 %	Costes indirectos	10,190	0,310
Total por Ud				10,50

Son DIEZ EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por Ud.

65 IFW040 Ud Válvula de retención de latón para roscar de 1".

mt37svr010c	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1".	5,000	5,00
mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,350	1,35
mo007	0,159 h	Oficial 1ª fontanero.	17,820	2,83
mo100	0,159 h	Ayudante fontanero.	16,100	2,56
%	2,000 %	Medios auxiliares	11,740	0,23
	3,000 %	Costes indirectos	11,970	0,360
Total por Ud				12,33

Son DOCE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud.

66 IIII010b Ud Luminaria, de 1276x100x100 mm, para 1 lámpara fluorescente TL de 36 W.

mt34ode100bbb	1,000 Ud	Luminaria, de 1276x100x100 mm, para 1 lámpara fluorescente TL de 36 W, con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; reflector interior de chapa de acero, termoesmaltado, blanco; difusor de metacrilato; balasto magnético; protección IP 65 y rendimiento mayor del 65%.	3,760	3,76
mt34tuf0101	1,000 Ud	Tubo fluorescente TL de 36 W.	1,960	1,96
mt34www011	1,000 Ud	Material auxiliar para instalación de aparatos de iluminación.	0,870	0,87
mo002	0,304 h	Oficial 1ª electricista.	17,820	5,42
mo095	0,304 h	Ayudante electricista.	16,100	4,89
%	2,000 %	Medios auxiliares	16,900	0,34
	3,000 %	Costes indirectos	17,240	0,520
Total por Ud				17,76

Son DIECISIETE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud.



67	IIX005	Ud	Luminaria para adosar a techo o pared, de 210x120x100 mm, para 1 lámpara incandescente A 60 de 60 W, 2601 "BEGA".		
	mt34beg010ma	1,000 Ud	Luminaria para adosar a techo o pared, de 210x120x100 mm, para 1 lámpara incandescente A 60 de 60 W, 2601, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado y acero inoxidable, vidrio transparente con estructura óptica, portalámparas E 27, clase de protección I, grado de protección IP 65, aislamiento clase F.	12,750	12,75
	mt34lin010a	1,000 Ud	Lámpara incandescente A 60 de 60 W.	1,510	1,51
	mt34www011	1,000 Ud	Material auxiliar para instalación de aparatos de iluminación.	0,870	0,87
	mo002	0,152 h	Oficial 1ª electricista.	17,820	2,71
	mo095	0,152 h	Ayudante electricista.	16,100	2,45
	%	2,000 %	Medios auxiliares	20,290	0,41
		3,000 %	Costes indirectos	20,700	0,620
			Total por Ud		21,32

Son VEINTIUN EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud.

68	IOA010	Ud	Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes.		
	mt34aem020b	1,000 Ud	Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP 65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h.	60,825	60,83
	mt34www011	0,500 Ud	Material auxiliar para instalación de aparatos de iluminación.	0,870	0,44
	mo002	0,201 h	Oficial 1ª electricista.	17,820	3,58
	mo095	0,201 h	Ayudante electricista.	16,100	3,24
	%	2,000 %	Medios auxiliares	68,090	1,36
		3,000 %	Costes indirectos	69,450	2,080
			Total por Ud		71,53



Son SETENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud.

69	IOS010	Ud	Señalización de equipos contra incendios, mediante placa de poliestireno de 1 mm de espesor, de 210x210 mm.		
	mt41sny020a	1,000 Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno de 1 mm de espesor, de 210x210 mm, según UNE 23033-1.	2,410	2,41
	mt41sny100	1,000 Ud	Material auxiliar para la fijación de placa de señalización.	0,290	0,29
	mo106	0,201 h	Peón ordinario construcción.	15,920	3,20
	%	2,000 %	Medios auxiliares	5,900	0,12
		3,000 %	Costes indirectos	6,020	0,180
			Total por Ud		<u>6,20</u>

Son SEIS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS por Ud.

70	IOX010	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor.		
	mt41lix010a	1,000 Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, según UNE 23110.	42,770	42,77
	mo106	0,101 h	Peón ordinario construcción.	15,920	1,61
	%	2,000 %	Medios auxiliares	44,380	0,89
		3,000 %	Costes indirectos	45,270	1,360
			Total por Ud		<u>46,63</u>

Son CUARENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud.

71	IVG010	Ud	Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio y motor para alimentación monofásica.		
-----------	--------	----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--



mt42vsp205a	1,000 Ud	Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio, motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, protección IP 65 y caja de bornes ignífuga con condensador, de 2500 r.p.m., potencia absorbida 0,25 kW, caudal máximo 2160 m ³ /h, nivel de presión sonora 65 dBA.	292,920	292,92
mt42vsp900a	1,000 Ud	Accesorios y elementos de fijación de ventilador helicoidal mural.	21,990	21,99
mo010	3,977 h	Oficial 1ª montador.	17,820	70,87
mo076	3,977 h	Ayudante montador.	16,130	64,15
%	2,000 %	Medios auxiliares	449,930	9,00
	3,000 %	Costes indirectos	458,930	13,770
Total por Ud				<u>472,70</u>

Son CUATROCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS por Ud.

72 PPC010 Ud Puerta de paso de acero galvanizado de una hoja, 700x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado.

mt26ppa010ada	1,000 Ud	Puerta de paso de una hoja de 38 mm de espesor, 700x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra, incluso bisagras soldadas al cerco y remachadas a la hoja, cerradura embutida de cierre a un punto, cilindro de latón con llave, escudos y manivelas de nylon color negro.	72,610	72,61
mo019	0,215 h	Oficial 1ª construcción.	17,240	3,71
mo073	0,215 h	Ayudante construcción.	16,130	3,47
%	2,000 %	Medios auxiliares	79,790	1,60
	3,000 %	Costes indirectos	81,390	2,440
Total por Ud				<u>83,83</u>



Son OCHENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud.

73	PPC010b	Ud	Puerta de paso de acero galvanizado de una hoja, 700x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado, con rejillas de ventilación.		
	mt26ppa010adb	1,000 Ud	Puerta de paso de una hoja de 38 mm de espesor, 700x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, de 200x250 mm cada una, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra, incluso bisagras soldadas al cerco y remachadas a la hoja, cerradura embutida de cierre a un punto, cilindro de latón con llave, escudos y manivelas de nylon color negro.	77,340	77,34
	mo019	0,215 h	Oficial 1ª construcción.	17,240	3,71
	mo073	0,215 h	Ayudante construcción.	16,130	3,47
	%	2,000 %	Medios auxiliares	84,520	1,69
		3,000 %	Costes indirectos	86,210	2,590
			Total por Ud		<u>88,80</u>

Son OCHENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por Ud.

74	PSR010	Ud	Dimensiones exteriores: 11,92 x 11,92 x 3,26 m. DE ALTO. Dimensiones interiores: 11.8 x 11.8 x 3.2 m. DE ALTO. Espesor de panel: 60 mm. con núcleo de poliuretano rígido de 40kg/m3 de densidad.Acabado. Lacado en blanco. Tipo de unión:mCon ganchos de inox. Puerta: corredera - 1,40 x 2,40 m. Se incluyen los remates sanitarios en verticales, suelo y techo		
			Sin descomposición		13.192,118
		3,000 %	Costes indirectos	13.192,118	395,762
			Total por Ud		<u>13.587,88</u>



Son TRECE MIL QUINIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud.

75	PTZ020	m ²	Hoja de partición interior de 10 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x10 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), recibida con mortero de cemento M-7,5.		
	mt02bhg010a	12,600 Ud	Bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x10 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), incluso p/p de piezas especiales: zunchos y medios. Según UNE-EN 771-3.	0,450	5,67
	mt09mor010d	0,007 m ³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-7,5, confeccionado en obra con 300 kg/m ³ de cemento y una proporción en volumen 1/5.	117,980	0,83
	mo020	0,370 h	Oficial 1 ^a construcción en trabajos de albañilería.	17,240	6,38
	mo107	0,185 h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	15,920	2,95
	%	2,000 %	Medios auxiliares	15,830	0,32
		3,000 %	Costes indirectos	16,150	0,480
			Total por m ²		<u>16,63</u>

Son DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS por m².

76	QTA010	m ²	Cubierta inclinada de panel sándwich lacado+aislante+galvanizado, de 30 mm de espesor, con una pendiente mayor del 10%.		
	mt13dcbg010a	1,100 m ²	Panel sándwich (lacado+aislante+galvanizado), espesor total 30 mm.	24,990	27,49
	mt13ccg020h	0,300 m ²	Remate lateral de acero galvanizado, espesor 0,8 mm, desarrollo 250 mm.	3,650	1,10
	mt13ccg020k	0,200 m ²	Remate lateral de acero galvanizado, espesor 0,8 mm, desarrollo 500 mm.	5,020	1,00
	mt13ccg020l	0,150 m ²	Remate lateral de acero galvanizado, espesor 0,8 mm, desarrollo 750 mm.	6,840	1,03
	mt13ccg030d	3,000 Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x70 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,480	1,44
	mo047	0,231 h	Oficial 1 ^a montador de cerramientos industriales.	17,820	4,12
	mo091	0,231 h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	16,130	3,73



%	2,000 %	Medios auxiliares	39,910	0,80
	3,000 %	Costes indirectos	40,710	1,220
		Total por m ²		41,93

Son CUARENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS por m².

77 ROA010 m² Esmalte de dos componentes, a base de resinas epoxídicas sin disolvente, color blanco, acabado brillante, aplicado en dos manos, con un espesor mínimo de película seca de 25 micras por mano (rendimiento: 0,125 l/m²), sobre superficies interiores de tanques o silos de hormigón para uso alimentario.

mt27edj020a	0,250 l	Esmalte de dos componentes, a base de resinas epoxídicas sin disolvente, color blanco, acabado brillante, anticorrosivo, exento de toxicidad migratoria, aplicado con brocha, rodillo o pistola.	41,360	10,34
mo037	0,175 h	Oficial 1 ^a pintor.	17,240	3,02
mo072	0,175 h	Ayudante pintor.	16,130	2,82
%	2,000 %	Medios auxiliares	16,180	0,32
	3,000 %	Costes indirectos	16,500	0,500
		Total por m ²		17,00

Son DIECISIETE EUROS por m².

78 RPE005 m² Enfoscado de cemento, a buena vista, aplicado sobre un paramento vertical interior, hasta 3 m de altura, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento M-5, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material y en los frentes de forjado.

mt09mor010c	0,015 m ³	Mortero de mezcla de arcillas	0,700	0,01
mt09var030a	0,210 m ²	Malla de fibra de vidrio tejida, con impregnación de PVC, de 10x10 mm de luz, antiálcalis, de 115 a 125 g/m ² y 500 µ de espesor, para armar revocos tradicionales, enfoscados y morteros.	1,500	0,32
mo019	0,412 h	Oficial 1 ^a construcción.	17,240	7,10
mo106	0,211 h	Peón ordinario construcción.	15,920	3,36
%	2,000 %	Medios auxiliares	10,790	0,22



3,000 %	Costes indirectos	11,010	0,330
Total por m ²			11,34

Son ONCE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m².

79 RPR010 m² Revoco liso con acabado lavado realizado con mortero de cal sobre un paramento exterior.

mt09mor050d	0,010 m ³	Mortero de cal aérea o apagada (1:4), confeccionado en obra.	118,950	1,19
mt09mor050c	0,007 m ³	Mortero de cal aérea o apagada (1:3), confeccionado en obra.	121,840	0,85
mo104	0,367 h	Peón especializado revocador.	16,580	6,08
%	2,000 %	Medios auxiliares	8,120	0,16
	3,000 %	Costes indirectos	8,280	0,250
Total por m ²			8,53	

Son OCHO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS por m².

80 RTL025 m² Falso techo de lamas de aluminio lacado, situado a una altura menor de 4 m, de mecanización lisa, horizontal, de 85 mm de anchura, separación 15 mm, con entramado metálico oculto.

mt12fla020	1,000 m ²	Entramado metálico oculto con suspensión autoniveladora de pletina, para falso techo de lamas horizontales de aluminio.	4,510	4,51
mt12fla010a	1,050 m ²	Lama lisa de aluminio lacado, horizontal, de 85 mm de anchura, con 15 mm de separación, para falso techo registrable con entramado oculto.	20,890	21,93
mo014	0,357 h	Oficial 1 ^a montador de falsos techos.	17,820	6,36
mo078	0,089 h	Ayudante montador de falsos techos.	16,130	1,44
%	2,000 %	Medios auxiliares	34,240	0,68
	3,000 %	Costes indirectos	34,920	1,050
Total por m ²			35,97	

Son TREINTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m².



81	SMS010	Ud	Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, serie básica, color blanco; lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, serie básica, color blanco, de 650x510 mm con grifería monomando, acabado cromado, con aireador; plato de ducha acrílico gama básica, color, de 75x75 cm, con juego de desagüe provisto de grifería monomando serie básica, acabado cromado.		
	mt30ips010a	1,000 Ud	Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, serie básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación, según UNE-EN 997.	123,850	123,85
	mt30lps010aa	1,000 Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, serie básica, color blanco, de 650x510 mm, con juego de fijación, según UNE 67001.	51,090	51,09
	mt30pas010d	1,000 Ud	Plato de ducha acrílico gama básica, color, de 75x75 cm, con juego de desagüe.	118,840	118,84
	mt31gmg010a	1,000 Ud	Grifería monomando con cartucho cerámico para lavabo, serie básica, acabado cromado, compuesta de aireador, desagüe automático y enlaces de alimentación flexibles, según UNE-EN 200.	46,020	46,02
	mt31gmg050a	1,000 Ud	Grifería monomando con cartucho cerámico para ducha, serie básica, acabado cromado, compuesta de ducha teléfono flexible de 1,50/1,70 m y soporte articulado, según UNE-EN 200.	42,540	42,54
	mt36www005a	1,000 Ud	Acoplamiento a pared acodado con plafón, de PVC, serie B, acabado blanco, para evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) en el interior de los edificios, enlace mixto de 1 1/4"x40 mm de diámetro, según UNE-EN 1329-1.	2,220	2,22
	mt3011a010	2,000 Ud	Llave de regulación de 1/2", para lavabo o bidé, acabado cromado.	12,250	24,50
	mt3011a020	1,000 Ud	Llave de regulación de 1/2", para inodoro, acabado cromado.	13,990	13,99
	mt38tew010a	1,000 Ud	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro.	2,750	2,75
	mo007	2,266 h	Oficial 1ª fontanero.	17,820	40,38



mo100	1,511 h	Ayudante fontanero.	16,100	24,33
%	2,000 %	Medios auxiliares	490,510	9,81
	3,000 %	Costes indirectos	500,320	15,010
Total por Ud				515,33

Son QUINIENTOS QUINCE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud.

82 SVT020 Ud Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero fenólico HPL, color a elegir.

mt45tvg020a	1,000 Ud	Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero fenólico HPL, color a elegir formada por dos puertas de 900 mm de altura y 13 mm de espesor, laterales, estantes, techo, división y suelo de 10 mm de espesor, y fondo perforado para ventilación de 3 mm de espesor, incluso patas regulables de PVC, cerraduras de resbalón, llaves, placas de numeración, bisagras antivandálicas de acero inoxidable y barras para colgar de aluminio con colgadores antideslizantes de ABS.	183,290	183,29
mo010	0,224 h	Oficial 1ª montador.	17,820	3,99
mo076	0,224 h	Ayudante montador.	16,130	3,61
%	2,000 %	Medios auxiliares	190,890	3,82
	3,000 %	Costes indirectos	194,710	5,840
Total por Ud				200,55

Son DOSCIENTOS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud.

83 UAB010 Ud Electrobomba sumergible con impulsor vórtex para achique de aguas limpias o ligeramente cargadas, construida en hierro fundido, con una potencia de 1,1 kW.

		Sin descomposición		1.728,398
	3,000 %	Costes indirectos	1.728,398	51,852
Total por Ud				1.780,25



Son MIL SETECIENTOS OCHENTA EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS por Ud.

84	UPC010b	Ud	Equipo automático de clorado y sulfatado de agua con bomba dosificadora, para piscina.		
	mt47pec010	1,000 Ud	Regulador de cloro-pH.	450,200	450,20
	mt47pec020	1,000 Ud	Bomba dosificadora electrónica de sulfato de alúmina, incluso accesorios.	120,120	120,12
	mt47pec030	1,000 Ud	Depósito de polietileno de 200 litros.	48,510	48,51
	mt47pec040	1,000 Ud	Tubos, accesorios y material auxiliar.	37,560	37,56
	mo007	2,118 h	Oficial 1ª fontanero.	17,820	37,74
	mo100	2,118 h	Ayudante fontanero.	16,100	34,10
	%	2,000 %	Medios auxiliares	728,230	14,56
		3,000 %	Costes indirectos	742,790	22,280
			Total por Ud		<u>765,07</u>

Son SETECIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS por Ud.

85	UPD010	Ud	Referencia: KPM15S. Potencia Frig.: -27200 W. Temp. evap./conden.: --10°C / +40°C . Pot. comp.: -15 CV (Semi-Hermético). Consumo máx.: -38,3. Evaporador: Evaporador Cubic. Cuadro de maniobra multifunción. Tensión: 400/3/50 Hz.		
			Sin descomposición		9.099,981
		3,000 %	Costes indirectos	9.099,981	272,999
			Total por Ud		<u>9.372,98</u>

Son NUEVE MIL TRESCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud.

86	URD010	m	Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego formada por tubo de polietileno PE 40 de color negro con bandas azules, de 20 mm de diámetro exterior y 2,8 mm de espesor, PN=10 atm, enterrada.		
-----------	--------	---	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--



mt37tpa030ac	1,000 m	Tubo de polietileno PE 40 de color negro con bandas azules, de 20 mm de diámetro exterior y 2,8 mm de espesor, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,150	1,15
%	2,000 %	Medios auxiliares	1,150	0,02
	3,000 %	Costes indirectos	1,170	0,040
Total por m				1,21

Son UN EURO CON VEINTIUN CÉNTIMOS por m.

87 URD020 m Tubería de riego por goteo formada por tubo de polietileno, color negro, de 12 mm de diámetro exterior, con goteros integrados, situados cada 30 cm.

mt48tpg020ac	1,000 m	Tubo de polietileno, color negro, de 12 mm de diámetro exterior, con goteros integrados, situados cada 30 cm, suministrado en rollos, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	0,480	0,48
%	2,000 %	Medios auxiliares	0,480	0,01
	3,000 %	Costes indirectos	0,490	0,010
Total por m				0,50

Son CINCUENTA CÉNTIMOS por m.

88 UVM010 m Muro de cerramiento de 1,8 m de altura, con pilastras intermedias, de 10 cm de espesor de fábrica, de bloque de adobe ,40x20x10 cm, , con junta de 1 cm, recibida con mortero de arcilla en barro, revocado con cemento con áridos

mt03bhp010aa	23,320 Ud	Bldobe fabricado in situ,40x20x10 cm	0,150	3,50
mt09mor010c	0,072 m ³	Mortero de mezcla de arcillas	0,700	0,05
mo106	0,189 h	Peón ordinario construcción.	15,920	3,01
	3,000 %	Costes indirectos	6,560	0,200
Total por m				6,76

Son SEIS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m.



89	UVM010b	m	Caseta de paredes estrutcutrales de 2,50 m de altura, con pilastras intermedias, de 10 cm de espesor de fábrica, de bloque de adobe ,40x20x10 cm, , con junta de 1 cm, recibida con mortero de arcilla en barro, revocado con cemento con áridos			
	mt03bhp010aa	23,320 Ud	Bldobe fabricado in situ,40x20x10 cm		0,150	3,50
	mt09mor010c	0,072 m³	Mortero de mezcla de arcillas		0,700	0,05
	mo106	0,189 h	Peón ordinario construcción.		15,920	3,01
		3,000 %	Costes indirectos		6,560	0,200
			Total por m			<u>6,76</u>

Son SEIS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m.

90	UVP010	Ud	Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de dos hojas batientes, dimensiones 300x200 cm, para acceso de vehículos, apertura manual.			
	mt10hmf010Nm	0,090 m³	Hormigón HM-25/B/20/I, fabricado in situ		3,000	0,27
	mt09mor010e	0,060 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-10, confeccionado en obra con 380 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1/4.		12,850	0,77
	mt52vpc010b	6,000 m²	Puerta cancela metálica en valla exterior, para acceso de vehículos, dos hojas batientes, carpintería metálica con p/p de bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores, armadura portante de la cancela, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Según UNE 85103 y UNE-EN 13241-1.		12,970	77,82
	mo083	3,763 h	Ayudante construcción de obra civil.		16,130	60,70
		3,000 %	Costes indirectos		139,560	4,190
			Total por Ud			<u>143,75</u>

Son CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud.



91	XEH010	Ud	Ensayo sobre una muestra de hormigón con determinación de: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido mediante control estadístico con fabricación de seis probetas, curado, refrentado y rotura a compresión.		
	mt49hob020g	1,000 Ud	Ensayo para determinar la consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams según UNE-EN 12350-2 y la resistencia característica a compresión del hormigón endurecido mediante control estadístico con fabricación y curado de seis probetas cilíndricas de 15x30 cm del mismo lote según UNE-EN 12390-2, con refrentado y rotura a compresión según UNE-EN 12390-3, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra de hormigón fresco según UNE-EN 12350-1 e informe de resultados.	86,820	86,82
	%	2,000 %	Medios auxiliares	86,820	1,74
		3,000 %	Costes indirectos	88,560	2,660
			Total por Ud		<u>91,22</u>

Son NOVENTA Y UN EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS por Ud.

92	XGA010	Ud	Ensayo sobre una muestra de agua, con determinación de: pH.		
	mt49agu010	1,000 Ud	Ensayo para determinar el pH de una muestra de agua, según UNE 83952, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.	10,640	10,64
	%	2,000 %	Medios auxiliares	10,640	0,21
		3,000 %	Costes indirectos	10,850	0,330
			Total por Ud		<u>11,18</u>

Son ONCE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por Ud.

93	XPB010	Ud	Ensayo sobre una muestra de bloque de hormigón, con determinación de: dimensiones y comprobación de la forma.		
-----------	--------	----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--



mt49des010	1,000 Ud	Repercusión de desplazamiento a obra para la toma de muestras.	0,710	0,71
mt49bho020	1,000 Ud	Toma en obra de muestras de bloques de hormigón cuyo peso no exceda de 50 kg.	29,990	29,99
mt49bho100	1,000 Ud	Ensayo para determinar las dimensiones y comprobación de la forma de una muestra de bloque de hormigón, según UNE-EN 772-16 y UNE-EN 772-20.	52,820	52,82
mt49bho030	1,000 Ud	Informe de resultados de los ensayos realizados sobre una muestra de bloque de hormigón.	92,670	92,67
%	2,000 %	Medios auxiliares	176,190	3,52
	3,000 %	Costes indirectos	179,710	5,390
		Total por Ud		185,10

Son CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS por Ud.

94 XRI010 Ud Conjunto de pruebas de servicio en vivienda, para comprobar el correcto funcionamiento de las siguientes instalaciones: electricidad.

mt49prs110a	1,000 Ud	Prueba de servicio para comprobar el correcto funcionamiento de la instalación eléctrica en vivienda, incluso informe de resultados.	17,360	17,36
%	2,000 %	Medios auxiliares	17,360	0,35
	3,000 %	Costes indirectos	17,710	0,530
		Total por Ud		18,24

Son DIECIOCHO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por Ud.

95 XRQ010 Ud Prueba de servicio para comprobar la estanqueidad de una cubierta inclinada mediante riego.

mt49prs010Do	1,000 Ud	Prueba de servicio para comprobar la estanqueidad de una cubierta inclinada, mediante riego, incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.	369,010	369,01
%	2,000 %	Medios auxiliares	369,010	7,38
	3,000 %	Costes indirectos	376,390	11,290
		Total por Ud		387,68



Son TRESCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud.

96	XSE010	Ud	Estudio geotécnico del terreno con 2 calicatas mecánicas de 2 m de profundidad con extracción de 2 muestras, una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 10 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.		
	mt49stc010a	2,000 Ud	Toma de una muestra de suelo en una calicata.	29,570	59,14
	mt49stp010	1,000 Ud	Transporte de equipo de penetración dinámica (DPSH), personal especializado y materiales a la zona de trabajo y retorno al finalizar los mismos. Distancia menor de 40 km.	146,400	146,40
	mt49stp020	1,000 Ud	Emplazamiento de equipo de penetración dinámica (DPSH) en cada punto.	47,270	47,27
	mt49stp030a	10,000 m	Penetración mediante penetrómetro dinámico (DPSH), hasta 15 m de profundidad.	11,580	115,80
	mt49sla010	2,000 Ud	Apertura y descripción visual-manual de muestra de suelo ASTM D2488.	2,990	5,98
	mt49sla040	2,000 Ud	Preparación de muestra de suelo. UNE 103100.	3,250	6,50
	mt49sla080a	2,000 Ud	Análisis granulométrico por tamizado de una muestra de suelo, según UNE 103101.	29,040	58,08
	mt49sla060	2,000 Ud	Ensayo para determinar los Límites de Atterberg (límite líquido y plástico de una muestra de suelo), según UNE 103103 y UNE 103104.	34,830	69,66
	mt49sla050	2,000 Ud	Ensayo para determinar el contenido de humedad natural mediante secado en estufa de una muestra de suelo, según UNE 103300.	4,340	8,68
	mt49sla070	1,000 Ud	Ensayo para determinar la densidad aparente (seca y húmeda) de una muestra de suelo, según UNE 103301.	8,680	8,68
	mt49sla090	1,000 Ud	Ensayo para determinar la resistencia a compresión simple de una muestra de suelo (incluso tallado), según UNE 103400.	29,040	29,04
	mt49sue010	1,000 Ud	Ensayo Proctor Normal, según UNE 103500.	59,780	59,78



mt49sue030	1,000 Ud	Ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio) en laboratorio, según UNE 103502, sin incluir ensayo Proctor, en explanadas.	168,170	168,17
mt49sla110	2,000 Ud	Ensayo cuantitativo para determinar el contenido en sulfatos solubles de una muestra de suelo, según UNE 103201.	26,140	52,28
mt49sin010	1,000 Ud	Informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.	289,410	289,41
mq01exn020b	3,199 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos 100 CV.	47,000	150,35
%	2,000 %	Medios auxiliares	1.275,220	25,50
	3,000 %	Costes indirectos	1.300,720	39,020
		Total por Ud		<u>1.339,74</u>

Son MIL TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud.

97 YCG010 m² Sistema S de red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M desplazable, para cubrir grandes huecos horizontales de superficie comprendida entre 250 y 500 m² en naves industriales.

mt50sph010aa	0,726 m ²	Red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M, de poliamida de alta tenacidad, anudada, de color blanco. Cuerda de red de calibre 4,5 mm. Energía de la red A2 (entre 2,2 y 4,4 kJ). Configuración de la red al rombo.	1,870	1,36
mt50jpr070b	1,339 m	Cuerda de unión UNE-EN 1263-1 O de polipropileno de alta tenacidad, con tratamiento a los rayos UV, D=8 mm y carga de rotura superior a 7,5 kN.	0,130	0,17
mt50spr100c	0,111 m	Cable de acero de 10 mm de diámetro.	1,970	0,22
mt50spr095	0,085 Ud	Polea de acero, con carga de rotura superior a 20 kN.	9,570	0,81
mt50spr096	0,085 Ud	Mosquetón de acero galvanizado, con tuerca de seguridad y carga de rotura superior a 20 kN.	14,990	1,27
mq07ple010n	0,012 Ud	Alquiler diario de plataforma elevadora de tijera de 15 m de altura máxima de trabajo, incluso mantenimiento y seguro de responsabilidad civil.	116,770	1,40



mq07ple020n	0,001 Ud	Transporte a obra y retirada de plataforma elevadora de tijera de 15 m de altura máxima de trabajo.	116,190	0,12
mo019	0,177 h	Oficial 1ª construcción.	17,240	3,05
mo106	0,177 h	Peón ordinario construcción.	15,920	2,82
%	2,000 %	Medios auxiliares	11,220	0,22
	3,000 %	Costes indirectos	11,440	0,340
		Total por m ²		<u>11,78</u>

Son ONCE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m².

98	YFX010	Ud	Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.		
			Sin descomposición		500,000
		3,000 %	Costes indirectos	500,000	15,000
			Total por Ud		<u>515,00</u>

Son QUINIENTOS QUINCE EUROS por Ud.

99	YIC010	Ud	Casco contra golpes, amortizable en 10 usos.		
	mt50epc010hj	0,100 Ud	Casco contra golpes, EPI de categoría II, según EN 812, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	2,230	0,22
	%	2,000 %	Medios auxiliares	0,220	0,00
		3,000 %	Costes indirectos	0,220	0,010
			Total por Ud		<u>0,23</u>

Son VEINTITRES CÉNTIMOS por Ud.

100	YIM010	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos, amortizable en 4 usos.		
	mt50epm010cd	0,250 Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos, EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 388, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	12,890	3,22
	%	2,000 %	Medios auxiliares	3,220	0,06
		3,000 %	Costes indirectos	3,280	0,100



Total por Ud: 3,38

Son TRES EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud.

101 YMM010 Ud Botiquín de urgencia en caseta de obra.

mt50eca010	1,000 Ud	Botiquín de urgencia provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas y guantes desechables.	92,760	92,76
mo106	0,210 h	Peón ordinario construcción.	15,920	3,34
%	2,000 %	Medios auxiliares	96,100	1,92
	3,000 %	Costes indirectos	98,020	2,940
			Total por Ud:	100,96

Son CIEN EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud.

102 YSB050 m Cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco.

mt50ba1010a	1,100 m	Cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de anchura, galga 200, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco.	0,100	0,11
mo106	0,070 h	Peón ordinario construcción.	15,920	1,11
%	2,000 %	Medios auxiliares	1,220	0,02
	3,000 %	Costes indirectos	1,240	0,040
			Total por m:	1,28

Son UN EURO CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS por m.



103	YSM005	m	Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra de acero corrugado B 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria en funcionamiento. Amortizables los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.		
	mt50ba1010n	1,000 m	Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, galga 200, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro.	0,100	0,10
	mt07aco010c	0,310 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	0,970	0,30
	mt50spr045	0,163 Ud	Tapón protector tipo seta, de color rojo, para protección de los extremos de las armaduras.	0,080	0,01
	mo106	0,141 h	Peón ordinario construcción.	15,920	2,24
	%	2,000 %	Medios auxiliares	2,650	0,05
		3,000 %	Costes indirectos	2,700	0,080
			Total por m		2,78

Son DOS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m.

104	YSS020	Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.		
	mt50les020a	0,333 Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación.	10,370	3,45
	mt50spr046	6,000 Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	0,030	0,18
	mo106	0,214 h	Peón ordinario construcción.	15,920	3,41
	%	2,000 %	Medios auxiliares	7,040	0,14
		3,000 %	Costes indirectos	7,180	0,220
			Total por Ud		7,40

Son SIETE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS por Ud.



105	YSS031	Ud	Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.		
	mt50les030nb	0,333 Ud	Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997.	2,940	0,98
	mt50spr046	4,000 Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	0,030	0,12
	mo106	0,161 h	Peón ordinario construcción.	15,920	2,56
	%	2,000 %	Medios auxiliares	3,660	0,07
		3,000 %	Costes indirectos	3,730	0,110
			Total por Ud		<u>3,84</u>

Son TRES EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud.

En Palencia, septiembre de 2014

Alumno de Máster en Ingeniería Agronómica

Fdo. Saleh Brahim Mohamed



MEMORIA

Anejo XIV. Normas de explotación y mantenimiento



ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	1
2	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.....	1
2.1	RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL.....	1
2.1.1	ARQUETAS	1
2.1.2	ACOMETIDAS.....	2
2.1.3	COLECTORES	3
3	CIMENTACIONES	4
3.1	LOSA DE CIMENTACIÓN.....	4
4	ESTRUCTURAS	5
4.1	PILARES DE ACERO	6
4.2	ESTRUCTURAS DE ACERO: VIGAS.....	8
5	INSTALACIONES.....	9
5.1	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	10
5.1.1	PUESTA A TIERRA.....	10
5.1.2	CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN.....	11
5.1.3	INSTALACIONES INTERIORES	12
5.1.4	SOLAR FOTOVOLTAICA.....	16
5.2	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA	16
5.2.1	TUBOS DE ALIMENTACIÓN.....	16
5.2.2	DEPÓSITOS/GRUPOS DE PRESIÓN	18
5.3	ILUMINACIÓN INTERIOR.....	19
5.4	INSTALACIÓN FRIGORÍFICA	21
6	CUBIERTAS.....	21
6.1	CUBIERTAS INCLINADAS: CHAPAS DE ACERO	21
7	RIEGO.....	22
7.1	CONDUCCIONES.....	22
7.2	EQUIPOS DE RIEGO	24
7.3	AUTOMATIZACIÓN	24
8	CERRAMIENTOS EXTERIORES	25



1 INTRODUCCIÓN

Se redacta el presente anejo con el fin de garantizar la perdurabilidad de las instalaciones en un ambiente de extremas condiciones climáticas. Este manual pretende ser un documento que facilite el correcto uso y el adecuado mantenimiento del edificio, con el objeto de mantener a lo largo del tiempo las características funcionales y estéticas inherentes al edificio proyectado, recogiendo las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo de la normativa española.

Del buen uso dispensado y del cumplimiento de los requisitos de mantenimiento a realizar, dependerá en gran medida el inevitable ritmo de envejecimiento del edificio.

Este documento forma parte del Libro del Edificio, que debe estar a disposición de los propietarios. Además, debe completarse durante el transcurso de la vida del edificio, añadiéndose las posibles incidencias que vayan surgiendo, así como las inspecciones y reparaciones que se realicen.

2 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

1. La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a los datos resultantes del ensayo geotécnico del terreno y que sirvieron de base para la redacción del correspondiente proyecto técnico.
2. Cualquier modificación de las condiciones del terreno sobre el que se asienta el edificio que pueda modificar las condiciones de trabajo previstas en el proyecto debe ser justificada y comprobada mediante los cálculos oportunos, realizados por un técnico competente.
3. En el suelo, las variaciones de humedad cambian la estructura y comportamiento del mismo, lo que puede producir asentamientos. Se deberá, por tanto, evitar las fugas de la red de saneamiento horizontal que puedan producir una variación en el grado de humedad del suelo.

2.1 RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL

2.1.1 ARQUETAS

PRESCRIPCIONES

- Si se observara la existencia de algún tipo de fuga (detectada por la aparición de manchas o malos olores), deberá procederse rápidamente a su localización y posterior reparación.
- En el caso de arquetas sifónicas o arquetas sumidero, se deberá vigilar que se mantengan permanentemente con agua, especialmente en verano.



- La tapa de registro debe quedar siempre accesible, para poder efectuar las labores de mantenimiento de forma cómoda.
- Cuando se efectúen las revisiones periódicas para la conservación de la instalación se repararán todos los desperfectos que pudieran aparecer.
- Cada vez que haya obstrucciones o se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, se deberá revisar y desatascar los sifones y válvulas.
- Toda modificación en la instalación o en sus condiciones de uso que pueda alterar su normal funcionamiento será realizada previo estudio y bajo la dirección de un técnico competente.

PROHIBICIONES

- No se modificarán ni ampliarán las condiciones de uso ni el trazado de la instalación existente sin consultar a un técnico competente.
- En caso de sustitución de pavimentos, deberán dejarse completamente practicables los registros de las arquetas.

MANTENIMIENTO

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada año:

- Limpieza de las arquetas, al final del verano.
- Comprobación de la estanqueidad general de la red y de la ausencia de olores, prestando especial atención a las posibles fugas.
- Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubiera sido necesaria su implantación para poder garantizar el drenaje.

Cada 5 años:

- Reparación de los desperfectos que pudieran aparecer en las arquetas a pie de bajante, de paso, sifónicas o sumidero.

2.1.2 ACOMETIDAS

PRECAUCIONES

- El usuario procurará utilizar los distintos elementos de la instalación en sus condiciones normales, asegurando la estanqueidad de la red

PRESCRIPCIONES

- Si se observara la existencia de algún tipo de fuga (detectada por la aparición de manchas o malos olores), deberá procederse rápidamente a su localización y posterior reparación.
- Las obras que se realicen en zonas limítrofes al trazado de la acometida deberán respetar ésta sin que sea dañada, movida o puesta en contacto con materiales incompatibles.



PROHIBICIONES

- No se modificarán ni ampliarán las condiciones de uso ni el trazado de la instalación existente sin consultar a un técnico competente.

MANTENIMIENTO

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada 6 meses:

- Limpieza y revisión de los elementos de la instalación.

Cada año:

- Comprobación de la estanqueidad general de la red y de la ausencia de olores, prestando especial atención a las posibles fugas.

2.1.3 COLECTORES

PRESCRIPCIONES

- Si se observaran fugas, se procederá a su pronta localización y posterior reparación.
- Deberán revisarse y limpiarse periódicamente los elementos de la instalación.
- Las obras que se realicen en los locales por los que atraviesan colectores enterrados deberán respetar éstos sin que sean dañados, movidos o puestos en contacto con materiales incompatibles.
- Un instalador acreditado deberá hacerse cargo de las reparaciones en caso de aparición de fugas en los colectores.

PROHIBICIONES

No se modificarán ni ampliarán las condiciones de uso ni el trazado de la instalación existente sin consultar a un técnico competente.

Se prohíbe verter por los desagües aguas que contengan aceites que engrasen las tuberías, ácidos fuertes, sustancias tóxicas, detergentes no biodegradables, cuyas espumas se petrifican en los sifones, conductos y arquetas, así como plásticos o elementos duros que puedan obstruir algún tramo de la red.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

- Cada año:
- Comprobación de la estanqueidad general de la red y de la ausencia de olores, prestando especial atención a las posibles fugas.

PRESCRIPCIONES



En el caso de observarse alguna anomalía, se estudiará por un técnico competente para que dictamine su peligrosidad y si procede, las reparaciones que deben realizarse

PROHIBICIONES

- No se someterá a la acción directa de aceites minerales orgánicos y pesados y a aguas con pH menor de 6, mayor de 9, o con una concentración en sulfatos superior a 0,2 g/l.

MANTENIMIENTO

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada 5 años

- Inspección de la solera, observando si aparecen grietas, fisuras, roturas o humedades.
- Reparación de los posibles desperfectos que se observen en las juntas de retracción.

3 CIMENTACIONES

- La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a los elementos componentes de la cimentación, en la que figurarán las solicitudes para las que ha sido proyectado el edificio.
- Cualquier modificación de los elementos componentes de la cimentación que puedan modificar las condiciones de trabajo previstas en el proyecto debe ser justificada y comprobada mediante los cálculos oportunos, realizados por un técnico competente.
- La cimentación es difícil de mantener; es más fácil prever las actuaciones y prevenir su degeneración atendiendo a los factores que puedan alterar su durabilidad, de los que protegerse de la humedad es el más importante.

3.1 LOSA DE CIMENTACIÓN

PRECAUCIONES

- Se repararán rápidamente las redes de saneamiento o abastecimiento, en caso de producirse fugas, para evitar daños y humedades.
- Se comunicará a un técnico competente la aparición de daños por causa de excavaciones o nuevas construcciones próximas.
- Las zapatas, salvo haberlo previsto con anterioridad, no estarán expuestas a la humedad habitual.
- Se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.

PRESCRIPCIONES



- La propiedad deberá conservar en su poder la documentación técnica relativa a las zapatas de hormigón armado construidas para cimentación, en la que figurarán las cargas previstas, así como sus características técnicas.
- La zona de cimentación debe mantenerse en el mismo estado que quedó tras la ejecución de las obras.
- La aparición de defectos, fisuras y ruidos se pondrá en conocimiento de un técnico competente.
- En las revisiones periódicas de mantenimiento de la estructura deberá dictaminarse si se precisa un estudio más detallado del estado de la cimentación.

PROHIBICIONES

- No se realizarán perforaciones en las zapatas
- No se permitirá ningún trabajo en la propia cimentación o en zonas próximas que afecte a las condiciones de solidez y estabilidad parcial o general del edificio, sin la autorización previa de un técnico competente.
- No se realizarán excavaciones junto a las zapatas que puedan alterar su resistencia.
- No se modificarán las cargas previstas en el proyecto sin un estudio previo realizado por un técnico competente.
- Se prohibirá cualquier uso que produzca una humedad mayor que la habitual.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Cada 5 años

Se comunicará a un técnico competente la aparición de daños por causa de excavaciones o nuevas construcciones próximas.

4 ESTRUCTURAS

- En las instrucciones de uso se recogerá toda la información necesaria para que el uso del edificio sea conforme a las hipótesis adoptadas en las bases de cálculo.
- De toda la información acumulada sobre una obra, las instrucciones de uso incluirán aquellas que resulten de interés para la propiedad y para los usuarios, que como mínimo serán:
 - acciones permanentes.
 - sobrecargas de uso.
 - deformaciones admitidas, incluidas las del terreno, en su caso.
 - condiciones particulares de utilización, como el respeto a las señales de limitación de sobrecarga, o el mantenimiento de las



- marcas o bolardos que definen zonas con requisitos especiales al respecto.
- en su caso, las medidas adoptadas para reducir los riesgos de tipo estructural.
- El plan de mantenimiento, en lo correspondiente a los elementos estructurales, se establecerá en concordancia con las bases de cálculo y con cualquier información adquirida durante la ejecución de la obra que pudiera ser de interés, e identificará:
 - el tipo de los trabajos de mantenimiento a llevar a cabo.
 - lista de los puntos que requieran un mantenimiento particular.
 - el alcance, la realización y la periodicidad de los trabajos de conservación.
 - un programa de revisiones.
- Cualquier modificación de los elementos componentes de la estructura que pueda modificar las condiciones de trabajo previstas en el proyecto debe ser justificada y comprobada mediante los cálculos oportunos, realizados por un técnico competente.
- Su mantenimiento se debe ceñir principalmente a protegerla de acciones no previstas sobre el edificio, cambios de uso y sobrecargas en los forjados, así como de los agentes químicos y de la humedad (cubierta, voladizos, plantas bajas por capilaridad) que provocan la corrosión de las armaduras.
- Las estructuras convencionales de edificación no requieren un nivel de inspección superior al que se deriva de las inspecciones técnicas rutinarias de los edificios. Es recomendable que estas inspecciones se realicen al menos cada 10 años, salvo en el caso de la primera, que podrá desarrollarse en un plazo superior
- En este tipo de inspecciones se prestará especial atención a la identificación de los síntomas de daños estructurales, que normalmente serán de tipo dúctil y se manifiestan en forma de daños de los elementos inspeccionados (deformaciones excesivas causantes de fisuras en cerramientos, por ejemplo). También se identificarán las causas de daños potenciales (humedades por filtración o condensación, actuaciones inadecuadas de uso, etc.)
- Es conveniente que en la inspección del edificio se realice una específica de la estructura, destinada a la identificación de daños de carácter frágil como los que afectan a secciones o uniones (corrosión localizada, deslizamiento no previsto de uniones atornilladas, etc.), daños que no pueden identificarse a través de sus efectos en otros elementos no estructurales. Es recomendable que las inspecciones de este tipo se realicen al menos cada 20 años.

4.1 PILARES DE ACERO

PRECAUCIONES



Cuando se prevea una modificación que pueda alterar las solicitudes previstas, será necesario el dictamen de un técnico competente.

PRESCRIPCIONES

- La propiedad deberá conservar en su poder la documentación técnica relativa a los elementos realizados, en la que figurarán las solicitudes para las que han sido previstos.
- En caso de producirse fugas de saneamiento o abastecimiento, o infiltraciones de cubierta o fachada, se repararán rápidamente para que la humedad no ocasione o acelere procesos de corrosión de la estructura.
- Se repararán o sustituirán los elementos estructurales deteriorados o en mal estado por un profesional cualificado.

PROHIBICIONES

- No se manipularán los pilares ni se modificarán las solicitudes previstas en proyecto sin un estudio previo realizado por un técnico competente.

MANTENIMIENTO: POR EL USUARIO

Cada año:

- Inspección visual de fisuras en forjados y tabiques, así como de humedades que puedan deteriorar la estructura metálica.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada año:

- Protección de la estructura metálica con antioxidantes y esmaltes o similares, en ambientes agresivos

Cada 3 años:

- Protección de la estructura metálica con antioxidantes y esmaltes o similares, en ambientes no agresivos.
- Inspección del estado de conservación de la protección contra el fuego de la estructura, y cualquier tipo de lesión, procediéndose al repintado o reparación si fuera preciso. Para volver a pintar el soporte, bastará con limpiar las manchas si el recubrimiento está en buen estado. En el caso de existir ampollas, desconchados, agrietamiento o cualquier otro tipo de defecto, como paso previo a la pintura, se eliminarán las partes sueltas con cepillo de alambre, se aplicará una composición decapante, se lijará y se lavará.

Cada 10 años:

- Inspección visual, haciéndola extensiva a los elementos de protección, especialmente a los de protección contra incendio.



4.2 ESTRUCTURAS DE ACERO: VIGAS

PRECAUCIONES

- Cuando se prevea una modificación que pueda alterar las solicitaciones previstas, será necesario el dictamen de un técnico competente.

PRESCRIPCIONES

- En caso de producirse fugas de saneamiento o abastecimiento, o infiltraciones de cubierta o fachada, se repararán rápidamente para que la humedad no ocasione o acelere procesos de corrosión de la estructura.
- La propiedad deberá conservar en su poder la documentación técnica relativa a los elementos realizados, en la que figurarán las solicitaciones para las que han sido previstos.
- Se repararán o sustituirán los elementos estructurales deteriorados o en mal estado por un profesional cualificado.

PROHIBICIONES

- No se manipularán las vigas ni se modificarán las solicitaciones previstas en proyecto sin un estudio previo realizado por un técnico competente.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Cada año:

- Inspección visual de fisuras en forjados y tabiques, así como de humedades que puedan deteriorar la estructura metálica.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada año:

- Protección de la estructura metálica con antioxidantes y esmaltes o similares, en ambientes agresivos.

Cada 3 años:

- Protección de la estructura metálica con antioxidantes y esmaltes o similares, en ambientes no agresivos.
- Inspección del estado de conservación de la protección contra el fuego de las vigas vistas, procediéndose al repintado o reparación si fuera preciso. Para volver a pintar la viga, bastará con limpiar las manchas si el recubrimiento está en buen estado. En el caso de existir ampollas, desconchados, agrietamiento o cualquier otro tipo de defecto, como paso previo a la pintura, se eliminarán las partes sueltas con cepillo de alambre, se aplicará una composición decapante, se lijará y se lavará.

Cada 10 años:



- Inspección visual, haciéndola extensiva a los elementos de protección, especialmente a los de protección contra incendio.

5 INSTALACIONES

- La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa al uso para el que han sido proyectadas, debiendo utilizarse únicamente para tal fin.
- Es aconsejable no manipular personalmente las instalaciones y dirigirse en todo momento (avería, revisión y mantenimiento) a la empresa instaladora específica.
- No se realizarán modificaciones de la instalación sin la intervención de un instalador especializado y las mismas se realizarán, en cualquier caso, dentro de las especificaciones de la reglamentación vigente y con la supervisión de un técnico competente.
- Se dispondrá de los planos definitivos del montaje de todas las instalaciones, así como de diagramas esquemáticos de los circuitos existentes, con indicación de las zonas a las que prestan servicio, número y características de los mismos.
- El mantenimiento y reparación de aparatos, equipos, sistemas y sus componentes empleados en las instalaciones, deben ser realizados por empresas o instaladores-mantenedores competentes y autorizados. Se debe disponer de un Contrato de Mantenimiento con las respectivas empresas instaladoras autorizadas antes de habitar el edificio.
- Existirá un Libro de Mantenimiento, en el que la empresa instaladora encargada del mantenimiento dejará constancia de cada visita, anotando el estado general de la instalación, los defectos observados, las reparaciones efectuadas y las lecturas del potencial de protección.
- El titular se responsabilizará de que esté vigente en todo momento el contrato de mantenimiento y de la custodia del Libro de Mantenimiento y del certificado de la última inspección oficial.
- El usuario dispondrá del plano actualizado y definitivo de las instalaciones, aportado por el arquitecto, instalador o promotor o bien deberá proceder al levantamiento correspondiente de aquéllas, de forma que en los citados planos queden reflejados los distintos componentes de la instalación.
- Igualmente, recibirá los diagramas esquemáticos de los circuitos existentes con indicación de las zonas a las que prestan servicio, número y características de todos los elementos, codificación e identificación de cada una de las líneas, códigos de especificación y localización de las cajas de registro y terminales e indicación de todas las características principales de la instalación.
- En la documentación se incluirá razón social y domicilio de la empresa suministradora y/o instaladora.



5.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

5.1.1 PUESTA A TIERRA

USO

PRECAUCIONES

Se procurará que cualquier nueva instalación (pararrayos, antena de TV y FM, enchufes eléctricos, masas metálicas de los aseos y baños, fontanería, gas, calefacción, depósitos, calderas, guías de aparatos elevadores) y, en general, todo elemento metálico importante, esté conectado a la red de toma de tierra del edificio.

PRESCRIPCIONES

- El usuario deberá disponer del plano actualizado y definitivo de la instalación de toma de tierra, en el que queden reflejados los distintos componentes de la instalación: líneas principales de tierra, arqueta de conexión y electrodos de toma de tierra, mediante un símbolo y/o número específico.
- Ante cualquier modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación o cambio de destino del edificio) un técnico competente especialista en la materia deberá realizar un estudio previo.
- Todos los electrodomésticos y luminarias que incorporen la conexión correspondiente se conectarán a la red de tierra.
- El punto de puesta a tierra y su arqueta deberán estar libres de obstáculos que impidan su accesibilidad. Ante una sequedad extraordinaria del terreno, se realizará un humedecimiento periódico de la red de tomas de tierra (siempre que la medición de la resistencia de tierra lo demande y bajo la supervisión de profesional cualificado).

PROHIBICIONES

- No se interrumpirán o cortarán las conexiones de la red de tierra.
- No se utilizarán las tuberías metálicas como elementos de puesta a tierra de aparatos.

MANTENIMIENTO

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada año

- En la época en que el terreno esté más seco y después de cada descarga eléctrica, comprobación de la continuidad eléctrica y reparación de los defectos encontrados en los siguientes puntos de puesta a tierra:
- Instalación de pararrayos.
- Enchufes eléctricos y masas metálicas de los aseos.
- Instalaciones de fontanería, gas y calefacción, depósitos, calderas, guías de aparatos elevadores y, en general, todo elemento metálico importante.



- Estructuras metálicas y armaduras de muros y soportes de hormigón.

Cada 2 años:

- Comprobación de la línea principal y derivadas de tierra, mediante inspección visual de todas las conexiones y su estado frente a la corrosión, así como la continuidad de las líneas. Reparación de los defectos encontrados.
- Comprobación de que el valor de la resistencia de tierra sigue siendo inferior a 20 Ohm. En caso de que los valores obtenidos de resistencia a tierra fueran superiores al indicado, se suplementarán electrodos en contacto con el terreno hasta restablecer los valores de resistencia a tierra de proyecto.

Cada 5 años:

- Comprobación del aislamiento de la instalación interior (entre cada conductor y tierra y entre cada dos conductores no deberá ser inferior a 250.000 Ohm). Reparación de los defectos encontrados.
- Comprobación del conductor de protección y de la continuidad de las conexiones equipotenciales entre masas y elementos conductores, especialmente si se han realizado obras en aseos, que hubiesen podido dar lugar al corte de los conductores. Reparación de los defectos encontrados.

5.1.2 CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN

PRECAUCIONES

- Se procurará no obstruir el acceso libre y permanente de la compañía suministradora a la hornacina donde se ubica la caja general de protección del edificio.

PRESCRIPCIONES

- Ante cualquier modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación o cambio de destino del edificio) un técnico competente especialista en la materia deberá realizar un estudio previo.
- Después de producirse algún incidente en la instalación eléctrica, se comprobará mediante inspección visual el estado del interruptor de corte y de los fusibles de protección.

PROHIBICIONES

- No se realizarán obras junto a la hornacina donde se ubica la caja general de protección, ni conexiones de ningún tipo.

MANTENIMIENTO

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada 2 años:



- Comprobación mediante inspección visual del estado del interruptor de corte y de los fusibles de protección, reparándose los defectos encontrados.
- Comprobación del estado frente a la corrosión de la puerta metálica del nicho.
- Comprobación de la continuidad del conductor de puesta a tierra del marco metálico de la puerta, reparándose los defectos encontrados.

Cada 5 años:

- Comprobación de 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, reparándose los defectos encontrados.

5.1.3 INSTALACIONES INTERIORES

USO

PRECAUCIONES

- Cada vez que se abandone el edificio por un periodo largo de tiempo, se desconectará el interruptor general, comprobando que no afecte a ningún aparato electrodoméstico.
- Antes de realizar un taladro en un paramento, se asegurará de que en ese punto no existe una canalización eléctrica empotrada que pueda provocar un accidente.
- Cualquier aparato o receptor que se vaya a conectar a la red llevará las clavijas adecuadas para la perfecta conexión, con su correspondiente toma de tierra.
- Al utilizar o conectar algún aparato eléctrico, se tendrán siempre las manos secas y se evitará estar descalzo o con los pies húmedos.

PRESCRIPCIONES

- Ante cualquier modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación o cambio de destino del edificio) un técnico competente especialista en la materia deberá realizar un estudio previo.
- Cuando salte algún interruptor automático, se localizará la causa que lo produjo antes de proceder a su rearme. Si se originó a causa de la conexión de algún aparato defectuoso, éste se desenchufará. Si, a pesar de ello, el mecanismo no se deja rearmar o la incidencia está motivada por cualquier otra causa compleja, se avisará a un profesional cualificado.
- 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



armario y la continuidad del conductor de puesta a tierra del marco metálico de la misma.

- El usuario deberá disponer del plano actualizado y definitivo de la instalación eléctrica interior de la vivienda, en el que queden reflejados los distintos componentes de la instalación privativa, tales como cuadro general de distribución, circuitos interiores y puntos de luz, mediante un símbolo y/o número específico.
- Antes de poner en marcha un aparato eléctrico nuevo, deberá asegurarse que la tensión de alimentación coincide con la que suministra la red.
- Antes de manipular cualquier aparato eléctrico, se desconectará de la red.
- Si un aparato da corriente, se debe desenchufar inmediatamente y avisar a un técnico o instalador autorizado. Si la operación de desconexión puede resultar peligrosa, conviene desconectar el interruptor general antes de proceder a la desconexión del aparato.
- Las clavijas que posean toma de tierra se conectarán exclusivamente a una toma de corriente con toma de tierra, para que el receptor que se conecte a través de ella quede protegido y con ello a su vez se proteja la integridad del usuario.
- Es obligatoria la conexión a la red de tierra de todos los electrodomésticos y luminarias que incorporen la conexión correspondiente. Todo receptor que tenga clavija con toma de tierra deberá ser conectado exclusivamente en tomas con dicha toma de tierra.
- Se mantendrán desconectados de la red durante su limpieza los aparatos eléctricos y los mecanismos.
- los aparatos eléctricos se desenchufarán tirando de la clavija, nunca del cable. El buen mantenimiento debe incluir la ausencia de golpes y roturas. Ante cualquier síntoma de fogueado (quemadura por altas temperaturas a causa de conexiones defectuosas), se sustituirá la clavija (y el enchufe, si también estuviese afectado).

PROHIBICIONES

- No se tocará el cuadro de mando y protección con las manos mojadas o húmedas, ni se accionará ninguno de sus mecanismos.
- No se suprimirán ni puentearán, bajo ningún motivo, los fusibles e interruptores diferenciales.
- No se suprimirán ni se aumentará unilateralmente la intensidad de los interruptores magnetotérmicos.
- No se permitirá la prolongación incontrolada de una línea eléctrica mediante manguera sujeta a la pared o tirada al suelo.
- No se manipularán los cables de los circuitos ni sus cajas de conexión o derivación.
- No se tocará nunca ningún aparato eléctrico estando dentro de la bañera o la ducha y, en general, dentro del volumen de prohibición de cuartos de baño.



- No se enchufará una clavija cuyas espigas no estén perfectamente afianzadas a los alvéolos de la toma de corriente, ya que este hecho origina averías que pueden llegar a ser muy graves.
- No se forzará la introducción de una clavija en una toma inadecuada de menores dimensiones.
- No se conectarán clavijas con tomas múltiples o ladrones, salvo que incorporen sus protecciones específicas
- No se tocarán ni las clavijas ni los receptores eléctricos con las manos mojadas o húmedas.
- El usuario no manipulará los hilos de los cables, por lo que nunca conectará ningún aparato que no posea la clavija correspondiente.
- No se pulsará repetida e innecesariamente los mecanismos interiores, ya que con independencia de los perjuicios que pudiera ocasionar al receptor al que se alimente, se está fatigando prematuramente el mecanismo
- No se conectarán aparatos de luz o cualquier otro receptor que alcance los 220 vatios de potencia, ya que la consecuencia inmediata es posibilitar el inicio de un incendio en el mecanismo.
- El usuario no retirará ni manipulará los mecanismos de la instalación.
- No se manipularán los alvéolos de las tomas de corriente con ningún objeto ni se tocarán con líquidos o humedades.
- No se conectarán receptores que superen la potencia de la propia toma ni se conectarán enchufes múltiples o "ladrones" cuya potencia total supere a la de la propia toma.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Cada 3 meses:

- Inspección visual de mecanismos interiores para posible detección de anomalías visibles y dar aviso al profesional.

Cada año:

- Comprobación del correcto funcionamiento del interruptor diferencial del cuadro general de distribución de la vivienda, mediante el siguiente procedimiento:
- Acción manual sobre el botón de prueba que incluye el propio interruptor diferencial.
- Desconexión automática del paso de la corriente eléctrica mediante la recuperación de la posición de reposo (0) de mando de conexión-desconexión.
- Acción manual sobre el mismo mando para colocarlo en su posición de conexión (1) para recuperar el suministro eléctrico.



- Comprobación del correcto funcionamiento de los interruptores magnetotérmicos. Cuando por sobreintensidad o cortocircuito saltara un interruptor magnetotérmico habría que actuar de la siguiente manera:
 - Desconexión de aquel receptor eléctrico con el que se produjo la avería o, en su caso, desconectar el correspondiente interruptor.
 - Rearme (o activado) del magnetotérmico del fallo para recuperar el suministro habitual.
 - Revisión del receptor eléctrico que ha originado el problema o, en su caso, comprobación de que su potencia es menor que la que soporta el magnetotérmico.
- Inspección visual para comprobar el buen estado de los enchufes a través del buen contacto con las espigas de las clavijas que soporte y de la ausencia de posibles fogueados de sus alvéolos.
- Limpieza superficial de los enchufes con un trapo seco.

Cada 5 años:

- Limpieza superficial de las clavijas y receptores eléctricos, siempre con bayetas secas y en estado de desconexión.
- Limpieza superficial de los mecanismos, siempre con bayetas secas y preferiblemente con desconexión previa de la corriente eléctrica.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada año

- Comprobación del funcionamiento de todos los interruptores del cuadro de mando y protección, verificando que son estables en sus posiciones de abierto y cerrado.
- Revisión de las instalaciones de garajes por instaladores autorizados libremente elegidos por los propietarios o usuarios de la instalación. El instalador extenderá un boletín de reconocimiento de la indicada revisión, que será entregado al propietario de la instalación.

Cada 2 años:

- Revisión general, comprobando el estado del cuadro de mando y protección, los mecanismos alojados y conexiones.
- Comprobación mediante inspección visual del estado del interruptor de corte y de los fusibles de protección, el estado frente a la corrosión de la puerta del armario y la continuidad del conductor de puesta a tierra del marco metálico de la misma.
- Verificación del estado de conservación de las cubiertas aislantes de los interruptores y bases de enchufe de la instalación, reparándose los defectos encontrados.

Cada 5 años:



- Comprobación de 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, reparándose los defectos encontrados.
- Revisión de la rigidez dieléctrica entre los conductores.

Cada 10 años:

- Revisión general de la instalación. Todos los temas de cableado son exclusivos de la empresa autorizada.

5.1.4 SOLAR FOTOVOLTAICA

PRESCRIPCIONES

- Deberán mantenerse dentro de los límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la instalación.
- Deberán sustituirse los elementos desgastados por el uso, para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil.
- Deberán observarse los parámetros funcionales principales (energía y tensión), para verificar el correcto funcionamiento de la instalación.

MANTENIMIENTO

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada 6 meses

- Comprobación de las protecciones eléctricas.
- Comprobación del estado de los módulos, verificando la situación respecto al proyecto original y verificando el estado de las conexiones.
- Comprobación del estado del inversor, su funcionamiento, las lámparas de señalizaciones y alarmas.
- Comprobación del estado mecánico de cables, terminales, pletinas, transformadores, ventiladores, extractores, uniones, reaprietes y limpieza.

5.2 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

5.2.1 TUBOS DE ALIMENTACIÓN

PRECAUCIONES

- El usuario utilizará los distintos elementos y equipos o componentes de la instalación en sus condiciones normales recomendadas por el fabricante. Para ello, seguirá las instrucciones indicadas en el catálogo o manual correspondiente, sin forzar o exponer a situaciones límite que podrían comprometer gravemente el correcto funcionamiento de los mismos.

PRESCRIPCIONES

- El papel del usuario deberá limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones.



- Cualquier modificación que se desee realizar en el tubo de alimentación deberá contar con el asesoramiento de un técnico competente.
- Cualquier anomalía observada deberá ser comunicada inmediatamente a la compañía suministradora.
- Siempre que se revisen las instalaciones, un instalador autorizado reparará los defectos que puedan presentar fugas o deficiencias de funcionamiento en conducciones, accesorios y resto de equipos. En caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.
- En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.
- Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deberán lavarse a fondo para la nueva puesta en servicio.
- Si hubiese que proceder al cambio o sustitución de algún ramal o parte de la instalación, deberá atenderse a las recomendaciones que haga el especialista en la materia, fundamentalmente en los aspectos concernientes a idoneidad y compatibilidad de los posibles materiales a emplear.
- En caso de que haya que realizar cualquier reparación, deberá vaciarse y aislarse el sector en el que se encuentre la avería, procediendo a cerrar todas las llaves de paso y a abrir las llaves de desagüe. Cuando se haya realizado la reparación, se procederá a la limpieza y desinfección del sector.

PROHIBICIONES

- No se manipularán ni modificarán las redes ni se realizarán cambios de materiales en las mismas.
- No se utilizarán las tuberías de la instalación de fontanería como conductores para la instalación de puesta a tierra.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Cada año:

- Limpieza de las arquetas, al final del verano.
- Comprobación del buen funcionamiento de apertura y cierre de las llaves.
- Comprobación de ausencia de corrosión e incrustaciones excesivas.
- Comprobación de la ausencia de golpes de ariete.

Cada 2 años:

Revisión de las llaves, en general.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO



Cada 2 años:

- Revisión de la instalación en general y, si existieran indicios de alguna manifestación patológica tales como corrosión o incrustación, se efectuaría una prueba de estanqueidad y presión de funcionamiento, bajo la supervisión de un técnico competente.

5.2.2 DEPÓSITOS/GRUPOS DE PRESIÓN

PRECAUCIONES

- Se mantendrá el depósito protegido contra la suciedad.

PRESCRIPCIONES

- El papel del usuario deberá limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones.
- Cualquier anomalía observada deberá ser comunicada inmediatamente a la compañía suministradora.
- Como norma general debe dejarse el cuidado y mantenimiento de los equipos de grupos de presión a cargo de profesional cualificado.
- El espacio que circunda la bomba deberá mantenerse expedito para facilitar la ventilación de la misma.
- Deberán seguirse las instrucciones del fabricante para la lubricación del motor, tipo de aceite o recambio de juntas.
- Si el grupo está compuesto por dos o más bombas, deberá realizarse el cambio de las mismas, al menos, con periodicidad semanal o quincenal, siendo recomendable la alternancia de las mismas de forma automática cada vez que sea requerida su puesta en funcionamiento.
- Una vez a la semana deberá verificarse la ausencia de goteo por el eje del rotor, así como la alineación correcta del eje del motor con el eje del rodete.
- Siempre que se revisen las instalaciones, un instalador autorizado reparará los defectos que puedan presentar fugas o deficiencias de funcionamiento en conducciones, accesorios y resto de equipos.

PROHIBICIONES

- El usuario no manipulará ningún elemento de la instalación, tales como llaves, válvulas, presostatos, regulaciones ni cualquier otro dispositivo.
- No se limpiará el depósito con productos agresivos o tóxicos.
- No se utilizará el cuarto que aloja el grupo de presión como almacén.
- No se dejará que la bomba trabaje en vacío.

MANTENIMIENTO

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada 6 meses:



- Inspección y limpieza del depósito atmosférico si éste contuviese algún tipo de depósitos o suciedad.
- Comprobación del correcto funcionamiento del grupo de presión, revisando los valores de la presión de referencia, la presión de aspiración y el correcto funcionamiento del equipo de control.
- Verificación de la ausencia de humedad, el correcto conexionado eléctrico y el nivel de aislamiento en el grupo de presión.
- Comprobación del correcto régimen de revoluciones del motor de la bomba (o bombas) y de la ausencia de vibraciones.

Cada año:

- Inspección de posibles fugas en algún punto del depósito auxiliar de alimentación, deficiencias en el funcionamiento de niveles o problemas en la aspiración de la bomba.
- Inspección de posibles fugas en algún punto del grupo de presión, existencia de ruidos anómalos en motor o tanque de presión, ausencia de movimiento en los niveles de presión en manómetros, falta de presión en puntos de consumo.
- Reglaje y control de los niveles del depósito auxiliar de alimentación.
- Reglaje y control de los componentes del grupo de presión.
- Comprobación de los límites mínimos y máximos de presión en el depósito de membrana.
- Comprobación del funcionamiento y estanqueidad de las llaves de corte y de la válvula (o válvulas) antirretorno.

Cada 5 años:

- Limpieza y arreglo, en su caso, de los elementos susceptibles de mayor deterioro

5.3 ILUMINACIÓN INTERIOR

PRECAUCIONES

- Durante las fases de realización del mantenimiento (tanto en la reposición de las lámparas como durante la limpieza de los equipos) se mantendrán desconectados los interruptores automáticos correspondientes a los circuitos de la instalación de alumbrado.

PRESCRIPCIONES

- Ante cualquier modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación o cambio de destino del edificio) un técnico competente especialista en la materia deberá realizar un estudio previo y certificar la idoneidad de la misma de acuerdo con la normativa vigente.
- La reposición de las lámparas de los equipos de alumbrado deberá efectuarse cuando éstas alcancen su duración media mínima o en el caso de que se aprecien reducciones de flujo importantes. Dicha reposición se



efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.

- El papel del usuario deberá limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones.
- Cualquier anomalía observada deberá ser comunicada a la compañía suministradora.
- Todas las lámparas repuestas serán de las mismas características que las reemplazadas.
- Siempre que se revisen las instalaciones, un instalador autorizado reparará los defectos encontrados y repondrá las piezas que sean necesarias.

PROHIBICIONES

- Las lámparas o cualquier otro elemento de iluminación no se suspenderán directamente de los cables correspondientes a un punto de luz. Solamente con carácter provisional, se utilizarán como soporte de una bombilla.
- No se colocará en ningún cuarto húmedo (tales como aseos y/o baños), un punto de luz que no sea de doble aislamiento dentro de la zona de protección.
- No se impedirá la buena refrigeración de la luminaria mediante objetos que la tapen parcial o totalmente, para evitar posibles incendios.
- Aunque la lámpara esté fría, no se tocarán con los dedos las lámparas halógenas o de cuarzo-yodo, para no perjudicar la estructura de cuarzo de su ampolla, salvo que sea un formato de doble envoltura en el que existe una ampolla exterior de vidrio normal. En cualquier caso, no se debe colocar ningún objeto sobre la lámpara.
- En locales con uso continuado de personas no se utilizarán lámparas fluorescentes con un índice de rendimiento de color menor del 70%.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Cada año:

- Limpieza de las lámparas, preferentemente en seco.
- Limpieza de las luminarias, mediante paño humedecido en agua jabonosa, secándose posteriormente con paño de gamuza o similar.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada 2 años:

- Revisión de las luminarias y reposición de las lámparas por grupos de equipos completos y áreas de iluminación, en oficinas.



5.4 INSTALACIÓN FRIGORÍFICA

6 CUBIERTAS

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa al uso para el que han sido proyectadas, debiendo utilizarse únicamente para tal fin.

En general, no deben almacenarse materiales ni equipos de instalaciones sobre la cubierta. En caso de que fuera estrictamente necesario dicho almacenamiento, deberá comprobarse que el peso de éste no sobrepase la carga máxima que la cubierta puede soportar. Además, deberá realizarse una protección adecuada de su impermeabilización para que no pueda ser dañada.

Cuando en la cubierta de un edificio se sitúen, con posterioridad a su ejecución, equipos de instalaciones que necesiten un mantenimiento periódico, deberán disponerse las protecciones adecuadas en sus proximidades para que durante el desarrollo de dichas operaciones de mantenimiento no se dañen los elementos componentes de la impermeabilización de la cubierta.

En caso de que el sistema de estanqueidad resultara dañado como consecuencia de circunstancias imprevistas y se produjeran filtraciones, deberán repararse inmediatamente los desperfectos ocasionados.

6.1 CUBIERTAS INCLINADAS: CHAPAS DE ACERO

USO

PRECAUCIONES

- La cobertura de chapas de acero será accesible únicamente para conservación y mantenimiento.
- El acceso a la cubierta lo efectuará solamente el personal especializado. Para ello se establecerán, cuando se requiera, caminos de circulación mediante tablonos o pasarelas adaptados a la pendiente de la cubierta, de forma que el operario no pise directamente sobre las chapas cuando su espesor sea inferior a 0,7 mm o su pendiente superior al 40%. Estos dispositivos son recomendables, en general, para no dañar las chapas, aunque su resistencia sea suficiente a las cargas puntuales de conservación.

PRESCRIPCIONES

- Si el material de remate resultara dañado como consecuencia de circunstancias imprevistas o se moviera y se produjeran filtraciones, deberá avisarse a un técnico competente, puesto que pueden tener un efecto negativo sobre los elementos estructurales.
- La reparación de la cubierta deberá ser realizada por profesional cualificado, que irá provisto de cinturón de seguridad sujeto a dos ganchos



de servicio o a puntos fijos de la cubierta e irá provisto de calzado de suela blanda antideslizante.

- Las reparaciones que sea necesario efectuar, deberán realizarse con materiales y ejecución análogos a los de la construcción original, ya que pueden producirse incompatibilidades por la utilización de materiales que sean inadecuados o que puedan dar lugar a oxidaciones tales como metales con diferente par galvánico, cemento con plomo o yeso con zinc.

PROHIBICIONES

- No se transitará sobre la cubierta cuando esté mojada.
- No se recibirán sobre la cobertura elementos que la perforen o dificulten su desagüe, como antenas y mástiles, que deberán ir sujetos a paramentos.
- No se cambiarán las características funcionales, estructurales o formales de los faldones, limas o desagües.
- No se modificarán las solicitaciones ni se sobrepasarán las cargas previstas.
- No se verterán productos químicos sobre la cubierta.

MANTENIMIENTO

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada año

- Eliminación de los materiales acumulados por el viento (arena).
- Retirada periódica de los sedimentos que puedan formarse en la cubierta por retenciones ocasionales de agua.
- Eliminación de la nieve que obstruya los huecos de ventilación de la cubierta.
- Conservación en buen estado de los elementos relacionados con el sistema de estanqueidad, tales como placas, sujeciones y juntas, elementos de fijación, grapas de sujeción de los canalones y bajantes vistos.
- Mantenimiento de la protección de la cubierta en las condiciones iniciales.

Cada 3 años:

- Comprobación del estado de conservación de las chapas de acero

7 RIEGO

7.1 CONDUCCIONES

PRESCRIPCIONES

- El papel del usuario deberá limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones.



- Cualquier modificación que se desee realizar en la tubería deberá contar con el asesoramiento de un técnico competente.
- Cualquier anomalía observada deberá ser comunicada inmediatamente a la compañía suministradora.

- Siempre que se revisen las instalaciones, un instalador autorizado reparará los defectos que puedan presentar fugas o deficiencias de funcionamiento en conducciones, accesorios y resto de equipos. En caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.
- Si hubiese que proceder al cambio o sustitución de algún ramal o parte de la instalación, deberá atenderse a las recomendaciones que haga el especialista en la materia, fundamentalmente en los aspectos concernientes a idoneidad y compatibilidad de los posibles materiales a emplear.

En caso de que haya que realizar cualquier reparación, deberá vaciarse y aislarse el sector en el que se encuentre la avería, procediendo a cerrar todas las llaves de paso y a abrir las llaves de desagüe. Cuando se haya realizado la reparación, se procederá a la limpieza y desinfección del sector.

PROHIBICIONES

- No se manipularán ni modificarán las redes ni se realizarán cambios de materiales en las mismas.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Cada año:

- Limpieza de las arquetas, al final del verano.
- Comprobación del buen funcionamiento de apertura y cierre de las llaves.
- Comprobación de ausencia de corrosión e incrustaciones excesivas.
- Comprobación de la ausencia de golpes de ariete.

Cada 2 años:

- Revisión de las llaves, en general.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada 2 años:

- Revisión de la instalación en general y, si existieran indicios de alguna manifestación patológica tales como corrosión o incrustación, se efectuaría una prueba de estanqueidad y presión de funcionamiento, bajo la supervisión de un técnico competente.



7.2 EQUIPOS DE RIEGO

PRESCRIPCIONES

- El equipo deberá revisarse, ajustarse y repararse semanalmente.
- Cuando el agua de irrigación caiga o se derrame hacia superficies duras como aceras o calles, deberán apagarse inmediatamente los sistemas de irrigación y ajustarse adecuadamente.
- Se instalarán válvulas reductoras de presión donde sea necesario.
- Las piezas rotas del equipo y las tuberías deberán repararse con los materiales especificados originalmente, restaurando así el sistema de acuerdo a las especificaciones del diseño original.
- Deberán mantenerse limpias las bocas de
- Se vigilarán las posibles apariciones de humedades.
- Se observarán posibles roturas y hundimientos.

PROHIBICIONES

- No se modificará, manipulará ni reparará ningún elemento de esta instalación sin la intervención de un instalador autorizado.

MANTENIMIENTO

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada mes

- Revisión de filtros

Cada año:

- Ajuste de las válvulas para lograr un flujo y una operación apropiados.
- Revisión de la boquilla, arco, radio y nivel con respecto a la pendiente.
- Eliminación de posibles desperdicios en las cabezas de los aspersores (piedras, arena o suciedad) y posibles acumulaciones de sal alrededor de los emisores de goteo.
- Revisión de las llaves.
- Revisión de los aspersores y comprobación del funcionamiento general de la red.

Cada 5 años:

- Revisión minuciosa y extensa de la eficiencia en la aplicación del agua.
- Comprobación de la estanqueidad de la red.

7.3 AUTOMATIZACIÓN

PRESCRIPCIONES

- Deberá verificarse periódicamente la apertura y cierre de solenoides de las electroválvulas y las tensiones de funcionamiento.



- Deberán verificarse semanalmente los turnos y tiempos de riego en los programadores.

MANTENIMIENTO

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada año:

- Verificación del correcto funcionamiento de los sensores usados en el sistema de riego.
- Comprobación de que los sensores se encuentran de acuerdo a las especificaciones de calibración.
- Ajuste de los programadores de válvulas de flujo.
- Revisión de los programadores.
- Reparación de los elementos deteriorados.
- Comprobación de las conexiones de las electroválvulas.

Cada 5 años:

- Comprobación de la estanqueidad de la red.

8 CERRAMIENTOS EXTERIORES

USO

PRECAUCIONES

- Se evitarán situaciones de humedad persistente.
- Se alertará de posibles filtraciones desde las redes de suministro o evacuación de agua.
- En caso de realizar grandes orificios, se procurará distanciarlos y se evitará dejar al aire hierros de la armadura.
- Se evitarán golpes y rozaduras con elementos punzantes o pesados que puedan descascarillar o romper alguna pieza.
- En caso de desarrollar trabajos de limpieza, se analizará el efecto que puedan tener los productos aplicados sobre los diversos materiales que constituyen el muro.

PRESCRIPCIONES

- Cuando se prevea una modificación del uso que pueda alterar las solicitudes previstas, será necesario el dictamen de un técnico competente.
- Erosiones, desconchones y/o humedades no persistentes, serán reparadas por un técnico competente.
- Si se observara riesgo de desprendimiento de alguna pieza, ésta será reparada inmediatamente.



PROHIBICIONES

- Se prohibirá cualquier uso que produzca una humedad mayor que la habitual.
- En el caso de alteraciones que produzcan pérdida de durabilidad, deberá requerirse una intervención técnica, con el fin de evitar que degeneren en alteraciones que afecten a su estabilidad.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Cada año:

Inspección visual de los muros de fábrica, para detectar:

- Posible aparición y desarrollo de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones.
- Erosión anormal o excesiva de paños, ladrillos o bloques aislados, desconchados o descamaciones.
- Erosión anormal o pérdida del mortero de las juntas, aparición de humedades y manchas diversas.

Cada 5 años:

Inspección visual de los muros de hormigón armado, observando si aparecen fisuras y grietas en paredes o fachadas, desconchados en el revestimiento de hormigón, aparición de manchas de óxido en elementos de hormigón armado o cualquier otro tipo de lesión como desplomes de paredes o fachadas.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada año:

Inspección de las juntas de dilatación, en muros de hormigón armado.

Cada 3 años:

- Inspección de las piezas que forman la fábrica, observando si se producen alteraciones por la acción de los agentes atmosféricos, fisuras debidas a asentamientos locales o a sollicitaciones mecánicas imprevistas, erosión o pérdida del mortero de las juntas, aparición de humedades y manchas diversas.

Cada 5 años:

- Renovación de las juntas estructurales en las zonas de sellado deteriorado de los muros de hormigón armado.
- Limpieza según el tipo de ladrillo, mediante lavado con agua, limpieza química o proyección de abrasivos.



En Palencia, septiembre de 2014

Alumno de Máster en Ingeniería Agronómica

Fdo. Saleh Brahim Mohamed



MEMORIA

Anejo XV. Estudio económico



ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	4
1.1	Vida útil de proyecto	4
1.2	Financiación del proyecto.....	5
2	costes de la inversión.....	6
2.1	Directos.....	6
2.1.1	Costes de la inversión	6
2.1.2	Costes de explotación.....	8
2.1.3	Otros suministros y servicios	12
2.1.4	Coste de conservación y mantenimiento	15
2.1.5	Costes fiscales.....	16
2.1.6	Costes Indirectos.....	17
2.1.7	Costes financieros.....	17
2.1.8	Costes de las amortizaciones.....	19
2.1.9	Resumen de costes	19
2.2	Ingresos del proyecto	21
2.2.1	Ingresos.....	21
3	Evaluación económica.....	22
3.1	Beneficio o Pérdida	22
3.2	Rentabilidad de la inversión.....	22
4	Evaluación financiera	23
4.1	Financiación del proyecto	23
4.2	Flujos de Caja	24
4.3	Valor Actual Neto (VAN)	25
4.4	Tasa Interna de Rendimiento (TIR)	26
4.5	Pay-Back o plazo de recuperación de la inversión	27
5	Análisis de sensibilidad	28
5.1	Evaluación financiera	31
5.1.1	Beneficio y Valor Actual Neto con un precio de venta medio de 0,735 €	31
5.1.2	Precio venta mínimo para obtener un proyecto viable desde el punto de vista financiero.....	31
6	Conclusiones.....	1





1 INTRODUCCIÓN

El proyecto realmente es la plasmación de una iniciativa de cooperación internacional de cooperación al desarrollo en el cual un conjunto de “ONG´d” van a aportar la financiación suficiente para sufragar la adquisición de todos los materiales y maquinaria e instalaciones necesarios para la construcción y equipamiento de la nave. La ONG local del país en que se va a desarrollar el proyecto, que llamaremos la contraparte del proyecto, va a poner los recursos suficientes para costear la mano de obra necesaria hasta la puesta en marcha de la nave y posteriormente va a ser la encargada de proveer todos los recursos humanos necesarios para el transporte de los productos, almacenamiento y distribución de las frutas y verdura. Por último la hipótesis más plausible es que la compra de las frutas y verduras también vayan a ser adquiridos con financiación procedentes de donaciones de organismos de cooperación y ayuda a poblaciones de refugiados.

Dado que el proyecto se va a ejecutar sin ánimo de lucro, las frutas y verduras se distribuirán de forma totalmente gratuita entre los grupos de población más vulnerables: niñas/os ancianos/as, enfermas/os y embarazadas u otros grupos sobre los que se dirijan campañas alimenticias que incluyan este tipo de alimento.

Con estas hipótesis de partidas podemos concluir que el beneficio monetario que va a generar el proyecto durante su vida útil es cero.

Visto lo anterior es necesario determinar todos los componentes de los costes del proyecto para poder calcular con cierto grado de objetividad el importe de la financiación que va a ser necesaria buscar entre todos los actores actuante: ONG´S y la contraparte

Así mismo se va a hacer el ejercicio de determinar cuánto sería el precio que deberían de pagar los consumidores finales si no existieran las fuentes de financiación planteadas como hipótesis de partida.

1.1 Vida útil de proyecto

Se considera vida útil del proyecto, el número de años durante los cuales el proyecto estará funcionando y generando rendimientos según las estimaciones del inversor.

Consideramos una vida útil de 15 años, a lo largo de los cuales el proyecto estará generando beneficios, sin tener que sufrir ningún cambio sustancial. Tras este periodo se considera la posibilidad de renovación o sustitución del material de la inversión.



1.2 Financiación del proyecto.

La financiación del proyecto será compartida entre un conjunto de ONG, que será la encargada de obtener recursos monetarios fundamentalmente a través de convocatorias públicas de subvenciones de cooperación al desarrollo.

Por su parte la contraparte local fundamentalmente pondrá a disposición del proyecto recursos en especie fundamentalmente la mano de obra necesaria para la explotación del proyecto y los terrenos en los que se ubicará.

Por último haremos un análisis de sensibilidad económico-financiero variando los datos relativos al importe de los precios de venta de con la finalidad de conseguir los recursos suficientes para financiar una flota de vehículos propios con los que realizar las tareas de distribución de las frutas y verduras desde la nave de almacenamiento a los distintos puntos de reparto

Determinación de los costes del proyecto.



2 costes de la inversión

2.1 Directos.

Personal

Suministros y servicios: incluiríamos los relativos a la energía eléctrica, agua, comunicaciones, consumibles, limpieza, manipulación así como los derivados de la experiencia piloto de la plantación de moringa

Abastecimiento de frutas y verduras

2.- Indirectos: Los estimaremos como un porcentaje de los costes directos: Se calcular como el 15% de la suma de los costes de la mano de obra, suministro de energía, consumibles y manipulación.

Costes e ingresos

Costes del proyecto

La finalidad de este apartado es determinar cada uno de los componentes de los costes que intervienen, se clasifican en:

2.1.1 Costes de la inversión

El coste de la inversión se refiere a la cantidad de unidades monetarias que es necesario desembolsar para que el proyecto comience a funcionar.

Presupuesto ejecución Material (PEM)

Habrá considerar que en el año 0 se realiza el pago de todos los gastos relativos a la construcción, de la nave así como de todos necesarios para su total equipamiento tal y como se describe en su apartado correspondiente.

Para la determinación de este coste de ha tenido en cuenta que el precio total del presupuesto de ejecución de la nave y de la maquinaria e instalaciones es de 402.788,81 €, a esta cantidad se le aplica el 16% para determinar los gastos generales que importan 64.446,21 € y del 6% correspondiente al beneficio industrial que importa la cantidad de 54.167,33 €.

Sumadas estas tres cantidades se obtiene la base imponible cuyo resultado es 491.402,35 €, sobre la que se aplicará el impuesto argelino sobre el consumo denominado Tasa Sobre el Valor Añadido, cuyo tipo impositivo es del 17 % lo que alcanza la cantidad de 83.538,40 €.

A continuación se calculan la amortización y el interés de los honorarios y la inversión, que serán un coste anual durante los años de vida útil.



Honorarios del proyecto

Dentro de los relativos a la construcción de la nave hay que considerar los honorarios del redactor del proyecto, que es un 8% sobre el presupuesto de ejecución material, y en el año 1, año de implantación, se paga el presupuesto de ejecución por contrata, también a este importe se ve gravado con el 17 % del IVA

Por tanto:

- Honorarios: 32.223,10 €
- TVA: 5.477,93 €

Los honorarios del Ingeniero agrónomo son cero, pues lo consideramos una aportación altruista al proyecto.

Costes de inversión

De la suma de esos dos componentes da como resultado el total de la inversión realizada como queda reflejado en el siguiente cuadro resumen.

Costes de inversión		
Proyecto: PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN PARA LA CONSERVACIÓN DE FRUTAS Y VERDURAS E IMPLANTACIÓN DE UN HUERTO EN LOS CAMPAMENTOS DE REFUGIADOS SAHARAUIS (TINDOUF, ARGELIA)		
Capítulo	Importe	%
Capítulo 1 Actuaciones previas.	53.514,98	13,29
Capítulo 2 Acondicionamiento del terreno.	42.050,32	10,44
Capítulo 3 Cimentaciones.	50.117,84	12,44
Capítulo 4 Estructuras.	65.236,49	16,20
Capítulo 5 Fachadas.	33.823,84	8,40
Capítulo 6 Particiones.	2.071,04	0,51
Capítulo 7 Instalaciones.	16.983,34	4,22
Capítulo 8 Cubiertas.	48.493,84	12,04
Capítulo 9 Señalización y equipamiento.	200,55	0,05
Capítulo 10 Control de calidad y ensayos.	2.033,16	0,50
Capítulo 11 Seguridad y salud.	1.514,62	0,38
Capítulo 12 Otras instalaciones.	86.748,79	21,54
Presupuesto de ejecución material .	402.788,81	100,01
16 % de gastos generales.	64.446,21	
6% de beneficio industrial.	24.167,33	
Suma .	491.402,35	
17%TVA.	83.538,40	
Presupuesto de ejecución por contrata .	574.940,75	



Honorarios de Ingeniero Agrónomo			
Proyecto	0.00% sobre PEM .		0,00
TVA	17% sobre honorarios de Proyecto .		0,00
	Total honorarios de Proyecto .		0,00
Honorarios de Director de obra			
Dirección de obra	8.00% sobre PEM .		32.223,10
TVA	17% sobre honorarios de Dirección de obra .		5.477,93
	Total honorarios de Director de obra		37.701,03
	Total honorarios .		37.701,03
	Total presupuesto general .		612.641,78
Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SEISCIENTOS DOCE MIL CAURENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS			

Tabla 1. Costes de inversión

Otro componente importante de este apartado es el relativo al coste de los terrenos, debe considerarse que estos últimos son cero puesto que la nave se asienta sobre unos terrenos cedidos, por eso no han sido tenidos en cuenta a la hora de valorar las inversiones totales.

2.1.2 Costes de explotación

Se pueden subdividir en

- Directos:
 - Personal
 - Suministros y servicios:
 - Abastecimiento de frutas y verduras
 - Otros suministros y servicios, se incluyen los relativos a la energía eléctrica, agua, comunicaciones, consumibles, limpieza, manipulación así como los derivados de la experiencia piloto de la plantación de moringa
- Indirectos: se calcularán como un porcentaje de los costes directos, y en concreto como un 5% de la suma de los costes de la mano de obra, suministro de energía, consumibles y manipulación.



- Financieros, son aquellos derivados de acudir a fuentes de financiación externas, en nuestro caso los intereses del préstamo bancario

2.1.2.1 Directos.

Personal o coste de la mano de obra

La mano de obra utilizada en la explotación, ya hemos dichos que será por cuenta de la contraparte local del proyecto. Dadas las características del lugar geográfico en que va a ser desarrollado, los campos de refugiados saharauis en las inmediaciones de la ciudad argelina de Tinduf, podemos afirmar que el salario tipo es de unos 150 euros al mes durante los doce meses del años, sin costes de seguridad social, ni de ningún otro tipo.

Para desarrollar las tareas necesarias para la recepción de las mercancías, almacenamiento y distribución de las mismas serán necesarios tres operarios a tiempo completo durante los doce meses del año. Cuando estos operarios no se encuentren realizando las tareas anteriormente enumeradas se dedicarán a la puesta en marcha y explotación de la experiencia piloto de la plantación de moringa.

Remuneraciones para el primer periodo se obtendrán como: $12 * 150 * 3 = 5.400$ €/año. Para el resto de los periodos se contemplan crecimientos vegetativos en función de una tasa de inflación constante y acumulativa del 2%, tal y como se expresa en el siguiente cuadro

año	Mano de obra (€)
1	5.400,00 €
2	5.508,00 €
3	5.618,16 €
4	5.730,52 €
5	5.845,13 €
6	5.962,04 €
7	6.081,28 €
8	6.202,90 €
9	6.326,96 €
10	6.453,50 €
11	6.582,57 €



12	6.714,22 €
13	6.848,51 €
14	6.985,48 €
15	7.125,19 €
total gasto	93.384,45 €

Tabla 2. Inflación

Suministros y servicios

1 Abastecimiento de frutas y verduras

El proyecto esta dimensionado para gestionar hasta 13.200 TM año, que viene a ser las estimaciones de las necesidades a cubrir de frutas y verduras de la población objetivo.

A continuación se muestra un cuadro de las distintos tipos de frutas y verduras a adquirir el primer año, ya hemos dicho que al final de proyecto se considerado que esa cantidad se habrá incrementado un 15%.

Los precios de estos productos son los actualmente vigentes en los mercados de origen, a lo largo de proyecto permanecerán constantes excepto en lo referente a la inflación que se prevé en un 2% anual acumulativa.

A continuación se muestran en un cuadro los distintos tipos de alimentos a adquirir durante el último ejercicio operativo, cantidades tanto mensuales como anuales y los precios unitarios, para ofrecer por último el coste tal anual de cada tipo de producto como el importe total de todas las cantidades adquiridas

	KG mes	KG año	P. UNITARIOS (€)	COSTE (€)
PATATAS	190.086,91	2.281.042,91	0,54	1.241.585,87
CEBOLLAS	127.158,14	1.525.897,65	0,46	694.954,69
ZANAHORIA	126.057,63	1.512.691,61	0,51	772.957,22
PERA WILLIANS	63.228,91	758.746,90	0,73	556.273,15
MANZANAS	126.576,13	1.518.913,59	0,73	1.113.587,20
DATILES	126.129,84	1.513.558,10	0,76	1.143.286,92
TOTAL	759.237,56	9.110.850,76	0,61	5.522.645,04

Tabla 3. Precio de productos adquiridos

A estos importes se debe añadir el precio del transporte desde los lugares de origen hasta el consumidor final, se ha estimado unos precios promedios de 16 céntimos de euro por kilogramo transportado, excepto para los dátiles que solamente se



adquirirán en el Argelia por lo que los costes de transporte son considerablemente menores.

	KG mes	KG año	C.TRANS (X KG)	C.TRANS (mes)	C.TRANS (año)
PATATAS	190.086,91	2.281.042,91	0,16	30.413,91	364.966,87
CEBOLLAS	127.158,14	1.525.897,65	0,16	20.345,30	244.143,62
ZANAHORIA	126.057,63	1.512.691,61	0,16	20.169,22	242.030,66
PERA WILLIANS	63.228,91	758.746,90	0,16	10.116,63	121.399,50
MANZANAS	126.576,13	1.518.913,59	0,16	20.252,18	243.026,17
DATILES	126.129,84	1.513.558,10	0,06	7.567,79	90.813,49
TOTAL	759.237,56	9.110.850,76		108.865,03	1.306.380,31

Tabla 4. Costes transporte

Al sumar ambos componentes se obtienen los resultados que a continuación se muestran.

	KG mes	KG año	P. UNITARIOS (€)	C.TRANS (X KG)	C. UNIT. TOTAL	COSTE TOTAL (€)
PATATAS	190.086,91	2.281.042,91	0,38	0,16	0,54	1.241.585,87
CEBOLLAS	127.158,14	1.525.897,65	0,30	0,16	0,46	694.954,69
ZANAHORIA	126.057,63	1.512.691,61	0,35	0,16	0,51	772.957,22
PERA WILLIANS	63.228,91	758.746,90	0,57	0,16	0,73	556.273,15
MANZANAS	126.576,13	1.518.913,59	0,57	0,16	0,73	1.113.587,20
DATILES	126.129,84	1.513.558,10	0,70	0,06	0,76	1.143.286,92
TOTAL	759.237,56	9.110.850,76				5.522.645,04

Tabla 5. Total costes de materia prima

año	Frutas y verduras
1	5.246.512,79 €
2	5.404.957,47 €
3	5.459.007,05 €
4	5.513.597,12 €
5	5.568.733,09 €



Para todos los años proyecto los importes por cuadro siguiente.	6	5.624.420,42 €	contemplados en el años se expresan en el
	7	5.680.664,62 €	
	8	5.737.471,27 €	
	9	5.794.845,98 €	
	10	5.852.794,44 €	
	11	5.911.322,39 €	
	12	5.970.435,61 €	
	13	6.030.139,97 €	
	14	6.090.441,37 €	
	15	6.151.345,78 €	
total gasto	86.036.689,37 €		

Tabla 6. Costes de materias prima en los próximos años

El que no coincida el valor del año 1 de este cuadro con el coste total del cuadro anterior es derivado de un problema de redondeo de decimales

2.1.3 Otros suministros y servicios

Coste de selección, almacenamiento y descarga

Son los que en el cuadro de flujo de caja se denominan manipulación, estos engloban por una parte los relativos a:

1. La recepción de la mercancía, descarga de palés, conducción a las cámaras de refrigeración, eliminación de frutas y verduras deterioradas o en mal estado y puesta a disposición del consumidor.
2. Los relativos a todas las actividades relacionadas con el huerto piloto para el cultivo de la planta de la moringa.

No contando otro método más objetivo para la estimación de coste se va a estimar como un porcentaje del coste de la adquisición de las frutas y verduras, en concreto el 3%, para cada uno de los años estimados de la vida útil del proyecto.

Su distribución por año es la que sigue

año	Manipulación
1	136.928,16 €
2	141.063,39 €
3	142.474,02 €
4	143.898,76 €
5	145.337,75 €



6	146.791,12 €
7	148.259,04 €
8	149.741,63 €
9	151.239,04 €
10	152.751,43 €
11	154.278,95 €
12	155.821,74 €
13	157.379,95 €
14	158.953,75 €
15	160.543,29 €
total gasto	2.245.462,01 €

Tabla 7. Costes de manipulación

Coste de consumibles.

Dentro de esta categoría se incluyen los de material de oficina, limpieza, consumibles de informática y otros de similares características, la experiencia empírica de otros proyectos de características similares dice que estos gastos pueden oscilar ente el 1% y el 3% de los gastos directos menos los de abastecimiento, con un criterio optimista se opta por ir al 1%.

año	Consumibles
1	1.574,90 €
2	1.620,37 €
3	1.638,67 €
4	1.657,19 €
5	1.675,95 €
6	1.694,93 €
7	1.714,15 €
8	1.733,61 €
9	1.753,31 €



10	1.773,25 €
11	1.793,44 €
12	1.813,88 €
13	1.834,57 €
14	1.855,53 €
15	1.876,74 €
total gasto	26.010,48 €

Tabla 8. Costes de consumibles

Coste de energía.

Se incluyen en esta categoría los de la energía eléctrica necesaria para la iluminación de la nave y para la alimentación de los motores de las cámaras de refrigeración y bombas de extracción de agua.

Los precios que en este apartado se contemplan no son los de mercado en el país donde se va a desarrollar, son los precios especiales que las autoridades saharauis obtienen de las argelinas.

El gasto de energía hace referencia a los gastos derivados de los consumos de energía eléctrica.

En Argelia existe una sola tarifa única para consumo de industria. Esta tarifa se desglosa en dos partidas:

Una tarifa fija por potencia instalada de 2,6301 €/kW mes.

Una tarifa variable según consumo de 0,00812 €/kW·h.

1. Potencia contratada

$$\text{Coste potencia} = 65 \text{ kW} \cdot \frac{2,63\text{€}}{\text{kW}} = 176,20 \frac{\text{€}}{\text{trimestral}}$$

$$\text{Coste potencia año} = 176,20 \frac{\text{€}}{\text{mes}} * 4 \text{ trim.} = 704,80 \text{ €}$$

2. Consumo energético

El consumo eléctrico total será el correspondiente a la energía consumida de la red eléctrica, correspondiente al 80,5% (49,2 kW) del suministro energético de las instalaciones. El resto de energía será suministrado por paneles solares.



	Potencia (kW)	Tiempo (Horas/día)	Consumo diario kW h/día	Tiempo (Días/año)	Consumo anual (kW h/año)
Compresor	33,2	22	730,4	228	166.531,2
Condensador	16	22	352	228	80.256,0
Total	49,2	22	1082,4	228	246.787,2

Suponiendo que las averías de la instalación solar supongan un aumento anual del 10% del consumo de energético de electricidad procedente de red, se estima que el consumo anual será de:

$$P = 246787,2 \cdot 1,1 = 271.465,92 \text{ kW/año}$$

$$\text{Coste consumo} = 271.465,92 \text{ kW/año} \cdot 0,00812 \text{ €/kW} = 2.204,30 \text{ €/año}$$

El coste total de la energía eléctrica de red será de 2.909,10 € por año.

Los importes por año teniendo en cuenta el crecimiento de la inflación prevista son:

año	Suministro energía
1	2.909,10 €
2	2.967,28 €
3	3.026,63 €
4	3.087,16 €
5	3.148,90 €
6	3.211,88 €
7	3.276,12 €
8	3.341,64 €
9	3.408,47 €
10	3.476,64 €
11	3.546,18 €
12	3.617,10 €
13	3.689,44 €
14	3.763,23 €
15	3.838,50 €
total gasto	50.308,28 €

Tabla 9. Costes de energía

2.1.4 Coste de conservación y mantenimiento

Estos costes suponen el 2% del presupuesto de ejecución por contrata. El crecimiento en estos gastos es decido a la inflación prevista.



año	Mantenimiento y conservación
1	12.252,84 €
2	12.497,89 €
3	12.747,85 €
4	13.002,81 €
5	13.262,86 €
6	13.528,12 €
7	13.798,68 €
8	14.074,66 €
9	14.356,15 €
10	14.643,27 €
11	14.936,14 €
12	15.234,86 €
13	15.539,56 €
14	15.850,35 €
15	16.167,36 €
total gasto	211.893,39 €

Tabla 10. Costes de mantenimientos y conservación

2.1.5 Costes fiscales.

No se contempla ningún tributo puesto que las actividades de las que consta el proyecto no están gravadas en los territorios donde se asientan los campos de refugiados saharauis.

Las excepciones a lo anterior las encontramos en la adquisición de las frutas y verduras pero en este caso la incidencia de los impuestos que gravan la adquisición se han contemplado como integrantes del coste de compra de esos elementos y el IVA de las inversiones que se ha contemplado como un gasto de las inversiones.



2.1.6 Costes Indirectos.

Vienen a recoger todos aquellos costes no se pueden calcular con asignaciones directos y se conforman como un porcentaje sobre los costes directos en nuestro caso se han calculado como un 5% de la suma de los costes de la mano de obra, suministro de energía, consumibles y manipulación.

año	Costes indirectos
1	7.340,61 €
2	7.557,95 €
3	7.637,87 €
4	7.718,68 €
5	7.800,39 €
6	7.883,00 €
7	7.966,53 €
8	8.050,99 €
9	8.136,39 €
10	8.222,74 €
11	8.310,06 €
12	8.398,35 €
13	8.487,62 €
14	8.577,90 €
15	8.669,19 €
total gasto	120.758,26 €

Tabla 11. Costes indirectos

2.1.7 Costes financieros.

Son los acusados cuando no se cuenta con capitales propias y es necesario acudir a un préstamo de cualquier entidad crediticia, es decir los intereses más la comisión de apertura y la comisión de gestión



Para el estudio de los costes se toma la hipótesis de que la inversión se llevara a cabo con un préstamo ofrecido por una entidad financiera del 100% del presupuesto de inversiones.

Este préstamo se eleva a un importe de 612.641,78 €, el interés será del 8 % con un plazo de amortización de 10 años.

Las características técnicas de la operación de préstamo proyectada se resumen en el cuadro siguiente.

Capital inicial:	612.641,78	Resultados:		
Tipo de interés nominal:	8%		Comisión de apertura:	1.837,93
Plazo:	10		Comisión de gestión:	3.063,21
Periodicidad:	1		Capital efectivo:	607.350,65
Comisión de apertura:	0,30%		T.A.E. real	8,356%
Comisión de gestión:	0,50%			
Gastos fijos bancarios:	300			
Gastos adicionales:	90			
Comisión de cancelación anticipada	1%			
Prepagable (1) o postpagable (0)	0			

Tabla 12. Características del préstamo

El cuadro de amortización del préstamo por el método francés es el siguiente las cantidades se expresan en euros:

Periodos	Cuota	Pago de intereses	Amortización del principal	Amortización acumulada del principal	Capital pendiente	Importe de la comisión de cancelación	Coste de cancelación
-					612.641,78		
1,00	91.301,69	49.011,34	42.290,35	42.290,35	570.351,43	5.703,51	576.054,95
2,00	91.301,69	45.628,11	45.673,58	87.963,93	524.677,85	5.246,78	529.924,63
3,00	91.301,69	41.974,23	49.327,46	137.291,39	475.350,39	4.753,50	480.103,90
4,00	91.301,69	38.028,03	53.273,66	190.565,05	422.076,73	4.220,77	426.297,50
5,00	91.301,69	33.766,14	57.535,55	248.100,60	364.541,18	3.645,41	368.186,59
6,00	91.301,69	29.163,29	62.138,40	310.239,00	302.402,78	3.024,03	305.426,81
7,00	91.301,69	24.192,22	67.109,47	377.348,47	235.293,31	2.352,93	237.646,25
8,00	91.301,69	18.823,47	72.478,23	449.826,69	162.815,09	1.628,15	164.443,24
9,00	91.301,69	13.025,21	78.276,48	528.103,18	84.538,60	845,39	85.383,99
10,00	91.301,69	6.763,09	84.538,60	612.641,78	-	-	-



Totales	91.301,69	300.375,13	612.641,78			-	-
---------	-----------	------------	------------	--	--	---	---

Tabla 13. Cuadro de amortización

La anualidad constante a devolver del crédito se ha calculado de la siguiente manera:

$$a = (C \cdot (1+i)^n \cdot i) / ((1+i)^n - 1) \text{ donde:}$$

a: anualidad constante.

C: Capital (principal del crédito). i: interés

n: plazo de amortización.

En nuestro caso la anualidad constante será de: 91.301,69 € para cada uno de los diez años de vida del préstamo.

Como se aprecia en el cuadro las cantidades anuales destinadas al pago de los intereses va disminuyendo, al contrario del importe de las cantidades destinadas a la devolución del principal.

2.1.8 Costes de las amortizaciones

Debe recordarse que, aunque tuvieran precio, según la legislación española los terrenos sobre los que se levantan las edificaciones y otras construcciones no son objeto de amortización.

Por comodidad a la hora de hacer los cálculos vamos a estimar que las amortizaciones de todos los activos relacionados con el proyecto se van amortizar en 10 años que es el tiempo de vigencia del préstamo y en las mismas cantidades e que se devuelve el principal del préstamo, es decir una amortización creciente, la razón de utilizar este método es los primeros años al ser los importes más pequeños afectan menos al beneficio, en alguno de estos primeros años son negativos, si siguiéramos un método lineal estos beneficios de los primeros años aun serían menores.

Los importes por año son los que aparecen en el cuadro de amortización del préstamo en la columna "Amortización del principal"

2.1.9 Resumen de costes



RESUMEN DE COSTES (en €)

año	Mano de obra	Suministro energía	Consumibles	Mant. y conservación.	Frutas y verduras	Manipulación	C. indirectos	C. financieros	Amortización	TOTAL
1	5.400,00	2.909,10	1.574,90	12.252,84	4.564.271,85	136.928,16	7.340,61	53.912,48	42.290,35	4.826.880,27
2	5.508,00	2.967,28	1.620,37	12.497,89	4.702.112,86	141.063,39	7.557,95	45.628,11	45.673,58	4.964.629,43
3	5.618,16	3.026,63	1.638,67	12.747,85	4.749.133,99	142.474,02	7.637,87	41.974,23	49.327,46	5.013.578,87
4	5.730,52	3.087,16	1.657,19	13.002,81	4.796.625,32	143.898,76	7.718,68	38.028,03	53.273,66	5.063.022,14
5	5.845,13	3.148,90	1.675,95	13.262,86	4.844.591,58	145.337,75	7.800,39	33.766,14	57.535,55	5.112.964,25
6	5.962,04	3.211,88	1.694,93	13.528,12	4.893.037,49	146.791,12	7.883,00	29.163,29	62.138,40	5.163.410,28
7	6.081,28	3.276,12	1.714,15	13.798,68	4.941.967,87	148.259,04	7.966,53	24.192,22	67.109,47	5.214.365,36
8	6.202,90	3.341,64	1.733,61	14.074,66	4.991.387,55	149.741,63	8.050,99	18.823,47	72.478,23	5.265.834,66
9	6.326,96	3.408,47	1.753,31	14.356,15	5.041.301,42	151.239,04	8.136,39	13.025,21	78.276,48	5.317.823,44
10	6.453,50	3.476,64	1.773,25	14.643,27	5.091.714,44	152.751,43	8.222,74	6.763,09	84.538,60	5.370.336,97
11	6.582,57	3.546,18	1.793,44	14.936,14	5.142.631,58	154.278,95	8.310,06			5.332.078,91
12	6.714,22	3.617,10	1.813,88	15.234,86	5.194.057,90	155.821,74	8.398,35			5.385.658,04
13	6.848,51	3.689,44	1.834,57	15.539,56	5.245.998,48	157.379,95	8.487,62			5.439.778,14
14	6.985,48	3.763,23	1.855,53	15.850,35	5.298.458,46	158.953,75	8.577,90			5.494.444,70
15	7.125,19	3.838,50	1.876,74	16.167,36	5.351.443,05	160.543,29	8.669,19			5.549.663,30
TOTALES	93.384,45	50.308,28	26.010,48	211.893,39	74.848.733,82	2.245.462,01	120.758,26	305.276,27	612.641,78	78.514.468,76

Tabla 14. Resumen de los costes



2.2 Ingresos del proyecto

Para determinar los ingresos de la explotación hay que tener en cuenta que el proyecto se planifica como sin ánimo de lucro por lo cual el beneficio debe ser cero o lo más cercano posible, además para que el endeudamiento inicial sea el mínimo posible, todos los flujos de caja deben ser positivos, por último si la viabilidad financiera del proyecto lo determinamos con el criterio del VAN, ese debe ser positivo.

Con todos esos requisitos se han determinado los precios de venta toda vez que las cantidades a vender vienen condicionadas por la capacidad de almacenamiento de la nave así como del porcentaje de caída por deterioro de las compras que con un criterio ciertamente optimista se prevé sea del 5%.

2.2.1 Ingresos.

Los únicos ingresos que tiene el proyecto son los provenientes de las ventas de venta de frutas y verduras.

Para facilitar la exposición los ingresos se han obtenido de multiplicar el número de kilogramos vendidos por el precio medio ponderado de todos los productos comprados.

Los resultados para cada ejercicio se muestran en la siguiente tabla.

INGRESOS			
AÑO	KG VENDIDOS	PRECIO VENTA (PROMEDIO)	INGRESOS(€)
1	7.529.797,64 €	0,65 €	4.894.368,47 €
2	7.605.095,62 €	0,65 €	4.943.312,15 €
3	7.681.146,57 €	0,65 €	4.992.745,27 €
4	7.757.958,04 €	0,65 €	5.042.672,73 €
5	7.835.537,62 €	0,65 €	5.093.099,45 €
6	7.913.893,00 €	0,65 €	5.144.030,45 €
7	7.993.031,93 €	0,65 €	5.195.470,75 €
8	8.072.962,25 €	0,65 €	5.247.425,46 €
9	8.153.691,87 €	0,66 €	5.381.436,63 €
10	8.235.228,79 €	0,66 €	5.435.251,00 €
11	8.317.581,07 €	0,66 €	5.489.603,51 €
12	8.400.756,89 €	0,66 €	5.544.499,54 €
13	8.484.764,45 €	0,67 €	5.684.792,18 €
14	8.569.612,10 €	0,67 €	5.741.640,11 €
15	8.655.308,22 €	0,67 €	5.799.056,51 €



TOTALES	121.206.366,04 €	0,66 €	79.629.404,21 €
---------	------------------	--------	-----------------

Tabla 15. Ingresos por ejercicio

3 Evaluación económica

3.1 Beneficio o Pérdida

Para calcular el beneficio o pérdida tomamos como valores, los ingresos totales y costes totales anteriormente calculados, de su resta se obtiene la siguiente tabla.

BENEFICIOS				
AÑO	INGRESOS	GASTOS	Bº bruto(1)	Bº neto (2)
1	4.894.368,47 €	4.826.880,27 €	109.778,54 €	67.488,19 €
2	4.943.312,15 €	4.964.629,43 €	24.356,30 €	- 21.317,27 €
3	4.992.745,27 €	5.013.578,87 €	28.493,86 €	- 20.833,60 €
4	5.042.672,73 €	5.063.022,14 €	32.924,24 €	- 20.349,42 €
5	5.093.099,45 €	5.112.964,25 €	37.670,76 €	- 19.864,80 €
6	5.144.030,45 €	5.163.410,28 €	42.758,57 €	- 19.379,83 €
7	5.195.470,75 €	5.214.365,36 €	48.214,86 €	- 18.894,60 €
8	5.247.425,46 €	5.265.834,66 €	54.069,02 €	- 18.409,20 €
9	5.381.436,63 €	5.317.823,44 €	141.889,68 €	63.613,20 €
10	5.435.251,00 €	5.370.336,97 €	149.452,63 €	64.914,03 €
11	5.489.603,51 €	5.332.078,91 €	157.524,60 €	157.524,60 €
12	5.544.499,54 €	5.385.658,04 €	158.841,50 €	158.841,50 €
13	5.684.792,18 €	5.439.778,14 €	245.014,05 €	245.014,05 €
14	5.741.640,11 €	5.494.444,70 €	247.195,41 €	247.195,41 €
15	5.799.056,51 €	5.549.663,30 €	249.393,20 €	249.393,20 €
TOTALES	79.629.404,21 €	77.901.826,98 €	1.727.577,23 €	1.114.935,45 €

Tabla 16. Beneficios

El Beneficio bruto es aquel en que no se tiene en cuenta el importe de las amortizaciones

3.2 Rentabilidad de la inversión

Para calcular la rentabilidad de la inversión tomamos el valor medio de los beneficios a lo largo de la vida del proyecto que es: 74.329,03 €, lo dividimos entre la inversión inicial y lo multiplicamos por 100.



$$\text{Rentabilidad} = (74.329,03/612.641,78) * 100 = 12,13 \%$$

4 Evaluación financiera

Para realizar la evaluación financiera se utilizara la tabla de ingresos y gastos, de manera que sólo se estiman los capitales que entran y salen de la caja.

Los pagos de inversión se realizan en el año 0 (Antes de que se inicien la explotación de la actividad).

Los pagos coinciden con los costes de explotación anteriormente calculados exceptuando la amortización de la inversión.

Los cobros coincidirán con los ingresos totales anteriormente calculados.

Los cobros extraordinarios serán el crédito solicitado a la entidad bancaria.

4.1 Financiación del proyecto

La hipótesis con la se ha efectuado el estudio de costes y de viabilidad del proyecto es que se financia con un préstamo bancario cuyas características ya se han descrito, ahora bien en realidad el proyecto se va financiar gracias a las aportaciones que un grupo de ONG van a conseguir acudiendo a convocatorias de ayudas para cooperación al desarrollo.

La hipótesis de partida se ha tomado como como criterio pesimista esto es, como se debería de financiar en el caso de que las ONG no consiguieran los fondos suficientes y se quisiera seguir adelante con el proyecto, la solución es clara, habría que buscar fuentes de financiación alternativas, la más lógica es la de acudir a una entidad de financiera y suscribir una operación de crédito en condiciones de mercado.

También es posible que se diera una situación intermedia, que las ONG solamente pudieran recabar una financiación parcial, en este caso se debería acudir a un préstamo por la diferencia entre el importe de las inversiones a efectuar y la cantidad de dinero obtenida vía ayudas a la cooperación.

En el caso de la hipótesis de partida el préstamo tendría las características ya puestas de manifiesto y del que se deriva el cuadro de amortización que aparece en su apartado correspondient



4.2 Flujos de Caja

Se definen como la diferencia entre las corrientes de cobros y de pagos que han sucedido en un periodo de tiempo determinado, en nuestro caso vamos a considerar que son iguales a los ingresos y a los gastos respectivamente

	<i>Período</i>	<i>Ingresos</i>	<i>Gastos</i>	<i>Flujo de Fondos</i>
	0			- 612.641,78 €
FLUJOS DE CAJA	1	4.894.368,47 €	4.784.589,92 €	109.778,54 €
	2	4.943.312,15 €	4.918.955,85 €	24.356,30 €
	3	4.992.745,27 €	4.964.251,41 €	28.493,86 €
	4	5.042.672,73 €	5.009.748,48 €	32.924,24 €
	5	5.093.099,45 €	5.055.428,70 €	37.670,76 €
	6	5.144.030,45 €	5.101.271,88 €	42.758,57 €
	7	5.195.470,75 €	5.147.255,89 €	48.214,86 €
	8	5.247.425,46 €	5.193.356,44 €	54.069,02 €
	9	5.381.436,63 €	5.239.546,95 €	141.889,68 €
	10	5.435.251,00 €	5.285.798,37 €	149.452,63 €
	11	5.489.603,51 €	5.332.078,91 €	157.524,60 €
	12	5.544.499,54 €	5.385.658,04 €	158.841,50 €
	13	5.684.792,18 €	5.439.778,14 €	245.014,05 €
	14	5.741.640,11 €	5.494.444,70 €	247.195,41 €
	15	5.799.056,51 €	5.549.663,30 €	249.393,20 €
	TOTALES	79.629.404,21 €	77.901.826,98 €	1.114.935,45 €

Tabla 17. Flujos de caja



4.3 Valor Actual Neto (VAN)

Representa la forma más intuitiva de evaluar la rentabilidad de una inversión ya que compara el pago de la inversión con los flujos de caja convenientemente homogeneizados o actualizados.

El valor actual neto, también conocido como valor actualizado neto o valor presente neto (en inglés net present value), cuyo acrónimo es VAN (en inglés, NPV), es un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión. La metodología consiste en descontar al momento actual (es decir, actualizar mediante una tasa) todos los flujos de caja (en inglés cash-flow) futuros den determinar la equivalencia en el tiempo 0 de los flujos de efectivo futuros que genera un proyecto y comparar esta equivalencia con el desembolso inicial. Dicha tasa de actualización (k) o de descuento (d) es el resultado del producto entre el coste medio ponderado de capital (CMPC) y la tasa de inflación del periodo. Cuando dicha equivalencia es mayor que el desembolso inicial, entonces, es recomendable que el proyecto sea aceptado.

En las transacciones internacionales es necesario aplicar una tasa de inflación particular, tanto, para las entradas (cobros), como, para las de salidas de flujos (pagos). La condición que maximiza el margen de los flujos es que la economía exportadora posea un IPC inferior a la importadora, y viceversa.

La fórmula que nos permite calcular el Valor Actual Neto es:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

V_t , representa los flujos de caja en cada periodo t .

I_0 , es el valor del desembolso inicial de la inversión.

n , es el número de períodos considerado.

k , d o TIR, es el tipo de interés.

Si el proyecto no tiene riesgo, se tomará como referencia el tipo de la renta fija, de tal manera que con el VAN se estimará si la inversión es mejor que invertir en algo seguro, sin riesgo específico. En otros casos, se utilizará el coste de oportunidad.

Cuando el VAN toma un valor igual a 0, k pasa a llamarse TIR (tasa interna de retorno). La TIR es la rentabilidad que nos está proporcionando el proyecto.

Es igual a la suma de los flujos de caja actualizados.



El cálculo práctico se realiza con una formula existente en la aplicación informática “Excel”, que a continuación se espone:

- o VNA.NO.PER (función VNA.NO.PER)

Sintaxis:

- o VNA.NO.PER(tasa; valores; fechas)

La sintaxis de la función VNA.NO.PER tiene los siguientes argumentos (argumento: valor que proporciona información a una acción, un evento, un método, una propiedad, una función o un procedimiento.):

Tasa (campo obligatorio). La tasa de descuento que se aplica a los flujos de caja.

Valores (campo obligatorio). Una serie de flujos de caja que corresponde a un calendario de pagos determinado por el argumento fechas. El primer pago es opcional y corresponde al costo o pago en que se incurre al principio de la inversión. Si el primer valor es un costo o un pago, debe ser un valor negativo. Todos los pagos sucesivos se descuentan basándose en un año de 365 días. La serie de valores debe incluir al menos un valor positivo y un valor negativo.

Fechas (campo obligatorio).Un calendario de fechas de pago que corresponde a los pagos del flujo de caja. La primera fecha de pago indica el principio del calendario de pagos. El resto de las fechas deben ser posteriores a ésta, pero pueden aparecer en cualquier orden.

Can la metodología descrita el resultado es:

VAN	€68.061,36
-----	------------

Tabla 18. Valor del VAN

El proyecto es económicamente rentable, ya que el VAN es positivo.

4.4 Tasa Interna de Rendimiento (TIR)

La tasa interna de rendimiento es el interés que hace cero al valor actual neto de la inversión. Es la tasa de interés que iguala el valor actual de los rendimientos esperados de una inversión y el desembolso inicial. Con él calculamos el tipo de interés que obtiene el inversor por unidades monetarias invertidas.

Para su obtención se ha utilizado la aplicación informática Excel, mediante la función financiera



TIR.NO.PER(valores; fechas; [estimar])

La sintaxis de la función TIR.NO.PER tiene los siguientes argumentos (argumento: valor que proporciona información a una acción, un evento, un método, una propiedad, una función o un procedimiento.):

Valores (campo obligatorio). Una serie de flujos de caja que corresponde a un calendario de pagos determinado por el argumento fechas. El primer pago es opcional y corresponde al costo o pago en que se incurre al principio de la inversión. Si el primer valor es un costo o un pago, debe ser un valor negativo. Todos los pagos sucesivos se descuentan basándose en un año de 365 días. La serie de valores debe incluir al menos un valor positivo y un valor negativo.

Fechas (campo obligatorio). Obligatorio. Un cronograma de fechas de pago que corresponde a los pagos del flujo de caja. Las fechas pueden aparecer en cualquier orden. Las fechas deben especificarse usando la función FECHA o como resultado de otras fórmulas o funciones. Por ejemplo, use FECHA (2008;5;23) para el 23 de mayo de 2008. Puede haber problemas si las fechas se especifican como texto.

Estimar (campo opcional) Un número que el usuario estima que se aproximará al resultado de TIR.NO.PER.

El criterio para realizar la inversión si utilizamos este método es que serán ejecutables aquellas inversiones cuyo TIR sea superior al del tipo de interés efectivo de la financiación utilizada. Otros autores mantienen que debe ser superior al del tipo medio de rentabilidad de los mercados, Debe descartarse esta última acepción puesto que este es un proyecto sin ánimo de lucro

En nuestro caso los valores que se obtienen de aplicar la metodología anteriormente expuesta son:

TIR	0,1134	11,34%
------------	--------	--------

Tabla 19. Valor del TIR

4.5 Pay-Back o plazo de recuperación de la inversión

Es el número de años que pasan desde que comienza el proyecto hasta que los rendimientos netos son iguales a cero, o lo que es lo mismo la suma de los cobros actualizados es igual a la suma de los pagos actualizados.

A partir de ese momento, vamos a empezar a obtener beneficios (rendimiento por encima de los pagos).

Calculo del Plazo de Recuperación o Pay Back del Proyecto de Inversión



		F. Caja acumulado (2)	(1) - (2)
A (Coste de Inversión) (1)	612.641,78 €		
VR (Valor residual)	0,00 €		
n (Años del proyecto)	15 años		
Flujo de caja año 1	109.778,54 €	109.778,54 €	502.863,24 €
Flujo de caja año 2	24.356,30 €	134.134,85 €	478.506,93 €
Flujo de caja año 3	28.493,86 €	162.628,71 €	450.013,07 €
Flujo de caja año 4	32.924,24 €	195.552,95 €	417.088,83 €
Flujo de caja año 5	37.670,76 €	233.223,71 €	379.418,07 €
Flujo de caja año 6	42.758,57 €	275.982,27 €	336.659,51 €
Flujo de caja año 7	48.214,86 €	324.197,14 €	288.444,64 €
Flujo de caja año 8	54.069,02 €	378.266,16 €	234.375,62 €
Flujo de caja año 9	141.889,68 €	520.155,84 €	92.485,94 €
Flujo de caja año 10	149.452,63 €	669.608,47 €	- 56.966,69 €
Flujo de caja año 11	157.524,60 €	827.133,07 €	- 214.491,29 €
Flujo de caja año 12	158.841,50 €	985.974,58 €	- 373.332,80 €
Flujo de caja año 13	245.014,05 €	1.230.988,62 €	- 618.346,84 €
Flujo de caja año 14	247.195,41 €	1.478.184,03 €	- 865.542,25 €
Flujo de caja año 15	249.393,20 €	1.727.577,23 €	- 1.114.935,45 €
PR (Plazo de Recuperación) = 8 años, 7 meses			

Tabla 20. Payback

5 Análisis de sensibilidad

En el análisis de sensibilidad estudiaremos la evaluación financiera del proyecto tomando como supuesto la variación los datos relativos al importe de los precios de venta, con la finalidad de conseguir los recursos suficientes para financiar una flota de vehículos propios con los que realizar las tareas de distribución de las frutas y verduras desde la nave de almacenamiento a los distintos puntos de reparto

Para lo anterior se parte de la hipótesis de que se necesitarían 5 vehículos ligeros y otros cinco de mediano tonelaje, adaptados a las características de la zona en que van a operar, esta última circunstancia encarece el precio, por dos condicionantes, el precio unitario es mayor que si fueran vehículos ordinarios y la vida útil es mucho menor, por ello para los 15 años de vida útil del proyecto estos vehículos será necesario reponerlos dos veces.

Nº VEHÍCULOS	Nº REPOSICIONES	PRECIO UNIT.(€)	TOTAL (€)
5,00	2,00	35.000,00	350.000,00
5,00	2,00	120.000,00	1.200.000,00



		155.000,00	1.550.000,00
--	--	------------	--------------

Tabla 21. Análisis de sensibilidad para vehículos

Hay que considerar que otro tipo de costes también se ven afectados la hipótesis es que lo hacen de la manera siguiente

CONDUCTORES	SALARIO MES	SALARIO AÑO	Nº AÑOS	TOTAL (€)
10,00	150,00	12,00	15,00	270.000,00

P.U. KG DISTRIB				
KG DISTRIB	COMBUSTIBLES	MANTENIMIENTO	INDIRECTOS	FINANCIEROS
60.603.183,02	0,0300	0,0050	0,1000	0,0088

Tabla 22. Precio unitario por kilogramo distribuido

Todo lo anterior se puede resumir en la tabla siguiente.

TIPO DE GASTO	IMPORTE (€)
VEHICULOS	1.550.000,00
SALARIOS	270.000,00
COMBUSTIBLES	1.818.095,49
MANTENIMIENTO	303.015,92
INDIRECTOS	6.060.318,30
FINANCIEROS	533.308,01
TOTAL	10.534.737,72
AÑOS	15
TOTAL MEDIO ANUAL	702.315,85

Tabla 23. Resumen de análisis de sensibilidad

Para ver cómo afecta esto a la viabilidad del proyecto incorporamos este nuevo coste dejando inalterados el resto.

Para ello incorporamos a la tabla de gastos una nueva columna con este nuevo gasto



GASTOS											
año	Mano de obra	Suministro energía	Consumibles	Mantenimiento y conservación	Frutas y verduras	Manipulación	Costes indirectos	Costes financieros	COSTE FLOTA VH	INV INICIAL	TOTAL
0										612.641,78 €	612.641,78 €
1	5.400,00 €	2.909,10 €	1.574,90 €	12.252,84 €	4.564.271,85 €	136.928,16 €	7.340,61 €	53.912,48 €	702.315,85 €		5.486.905,77 €
2	5.508,00 €	2.967,28 €	1.620,37 €	12.497,89 €	4.702.112,86 €	141.063,39 €	7.557,95 €	45.628,11 €	702.315,85 €		5.621.271,70 €
3	5.618,16 €	3.026,63 €	1.638,67 €	12.747,85 €	4.749.133,99 €	142.474,02 €	7.637,87 €	41.974,23 €	702.315,85 €		5.666.567,26 €
4	5.730,52 €	3.087,16 €	1.657,19 €	13.002,81 €	4.796.625,32 €	143.898,76 €	7.718,68 €	38.028,03 €	702.315,85 €		5.712.064,33 €
5	5.845,13 €	3.148,90 €	1.675,95 €	13.262,86 €	4.844.591,58 €	145.337,75 €	7.800,39 €	33.766,14 €	702.315,85 €		5.757.744,55 €
6	5.962,04 €	3.211,88 €	1.694,93 €	13.528,12 €	4.893.037,49 €	146.791,12 €	7.883,00 €	29.163,29 €	702.315,85 €		5.803.587,73 €
7	6.081,28 €	3.276,12 €	1.714,15 €	13.798,68 €	4.941.967,87 €	148.259,04 €	7.966,53 €	24.192,22 €	702.315,85 €		5.849.571,74 €
8	6.202,90 €	3.341,64 €	1.733,61 €	14.074,66 €	4.991.387,55 €	149.741,63 €	8.050,99 €	18.823,47 €	702.315,85 €		5.895.672,29 €
9	6.326,96 €	3.408,47 €	1.753,31 €	14.356,15 €	5.041.301,42 €	151.239,04 €	8.136,39 €	13.025,21 €	702.315,85 €		5.941.862,80 €
10	6.453,50 €	3.476,64 €	1.773,25 €	14.643,27 €	5.091.714,44 €	152.751,43 €	8.222,74 €	6.763,09 €	702.315,85 €		5.988.114,22 €
11	6.582,57 €	3.546,18 €	1.793,44 €	14.936,14 €	5.142.631,58 €	154.278,95 €	8.310,06 €		702.315,85 €		6.034.394,76 €
12	6.714,22 €	3.617,10 €	1.813,88 €	15.234,86 €	5.194.057,90 €	155.821,74 €	8.398,35 €		702.315,85 €		6.087.973,89 €
13	6.848,51 €	3.689,44 €	1.834,57 €	15.539,56 €	5.245.998,48 €	157.379,95 €	8.487,62 €		702.315,85 €		6.142.093,99 €
14	6.985,48 €	3.763,23 €	1.855,53 €	15.850,35 €	5.298.458,46 €	158.953,75 €	8.577,90 €		702.315,85 €		6.196.760,55 €
15	7.125,19 €	3.838,50 €	1.876,74 €	16.167,36 €	5.351.443,05 €	160.543,29 €	8.669,19 €		702.315,85 €		6.251.979,15 €
total gasto	93.384,45 €	50.308,28 €	26.010,48 €	211.893,39 €	74.848.733,82 €	2.245.462,01 €	120.758,26 €	305.276,27 €	10.534.737,75 €	612.641,78 €	89.049.206,51 €



5.1 Evaluación financiera

5.1.1 Beneficio y Valor Actual Neto con un precio de venta medio de 0,735 €

BENEFICIOS				
AÑO	INGRESOS	GASTOS	B° bruto(1)	B° neto (2)
1	5.534.401,27 €	5.486.905,773 €	47.495,49 €	- 13.768,69 €
2	5.589.745,28 €	5.621.271,698 €	- 31.526,42 €	- 92.790,60 €
3	5.645.642,73 €	5.666.567,261 €	- 20.924,53 €	- 82.188,71 €
4	5.702.099,16 €	5.712.064,331 €	- 9.965,17 €	- 71.229,35 €
5	5.759.120,15 €	5.757.744,548 €	1.375,60 €	- 59.888,57 €
6	5.816.711,35 €	5.803.587,732 €	13.123,62 €	- 48.140,56 €
7	5.874.878,47 €	5.849.571,737 €	25.306,73 €	- 35.957,45 €
8	5.933.627,25 €	5.895.672,287 €	37.954,96 €	- 23.309,21 €
9	5.992.963,52 €	5.941.862,803 €	51.100,72 €	- 10.163,46 €
10	6.052.893,16 €	5.988.114,215 €	64.778,94 €	3.514,76 €
11	6.113.422,09 €	6.034.394,759 €	79.027,33 €	79.027,33 €
12	6.174.556,31 €	6.087.973,893 €	86.582,42 €	86.582,42 €
13	6.236.301,87 €	6.142.093,986 €	94.207,89 €	94.207,89 €
14	6.298.664,89 €	6.196.760,549 €	101.904,34 €	101.904,34 €
15	6.361.651,54 €	6.251.979,154 €	109.672,39 €	109.672,39 €
TOTALES	89.086.679,04 €	88.436.564,727 €	650.114,32 €	37.472,54 €

Tabla 24. Beneficios si precio=0.735

Los resultados del valor actual neto y de la tasa interna de retorno son

TIR	0,0050	0,50%
VAN	€-396.780,33	

Tabla 25. Nuevo TIR y VAN

Vemos que con este precio se obtienen beneficios pero no es financieramente rentable, si se considera este proyecto tiene como objetivo mejorar las condiciones alimentarias a la población, con este precio se consigue obtener ingresos que cubran los gastos y por lo tanto se podría poner en marcha.

5.1.2 Precio venta mínimo para obtener un proyecto viable desde el punto de vista financiero.

Si se imponen precios como los que aparecen en la tabla adjunta que de media dan un resultado de 0,743 €/kg



INGRESOS			
AÑO	KG VENDIDOS	PRECIO VENTA (PROMEDIO)	INGRESOS(€)
1	7.529.797,64 €	0,740 €	5.572.050,25 €
2	7.605.095,62 €	0,740 €	5.627.770,76 €
3	7.681.146,57 €	0,740 €	5.684.048,46 €
4	7.757.958,04 €	0,740 €	5.740.888,95 €
5	7.835.537,62 €	0,740 €	5.798.297,84 €
6	7.913.893,00 €	0,740 €	5.856.280,82 €
7	7.993.031,93 €	0,740 €	5.914.843,63 €
8	8.072.962,25 €	0,745 €	6.014.356,87 €
9	8.153.691,87 €	0,745 €	6.074.500,44 €
10	8.235.228,79 €	0,745 €	6.135.245,45 €
11	8.317.581,07 €	0,745 €	6.196.597,90 €
12	8.400.756,89 €	0,745 €	6.258.563,88 €
13	8.484.764,45 €	0,745 €	6.321.149,52 €
14	8.569.612,10 €	0,745 €	6.384.361,01 €
15	8.655.308,22 €	0,745 €	6.448.204,62 €
TOTALES	121.206.366,04 €	0,743 €	90.027.160,40 €

Tabla 26. Ingresos

Tenemos los siguientes resultados en las variables de decisión financieras

TIR	0,1038	10,38%
VAN	€19.166,31	

Tabla 27. Nuevo TIR y VAN

El proyecto es económicamente rentable, ya que el VAN es positivo.



6 Conclusiones.

Observando los datos anteriores llegamos a las siguientes conclusiones:

Con la primera estructura de costes y con un precio medio de venta de 0,660€ es viable económica y financieramente hablando

Con la segunda estructura de costes y con un precio medio de 0,735 € el proyecto es económicamente viable pero no desde el punto de vista financiero, para tener esta viabilidad se debe incrementar el precio hasta 0,743 €/kg vendido.

Cuadro resumen

CASO	PRECIO MEDIO(€)	BENEFICIO(€)	VAN	TIR
1	0,660	1.114.935,45	68.061,36	11,34%
2	0,735	37.473,54	- 396.780,30	0,50%
3	0,743	977.953,89	19.166,31	10,36%

Tabla 28. Cuadro resumen

En Palencia, septiembre de 2013

Alumno de Máster en Ingeniería Agronómica

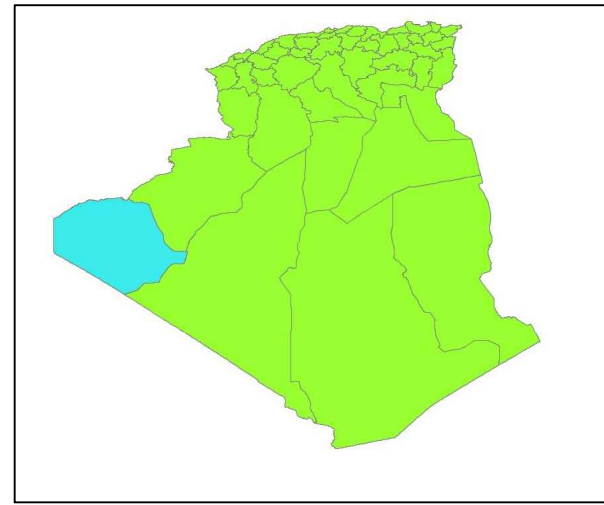
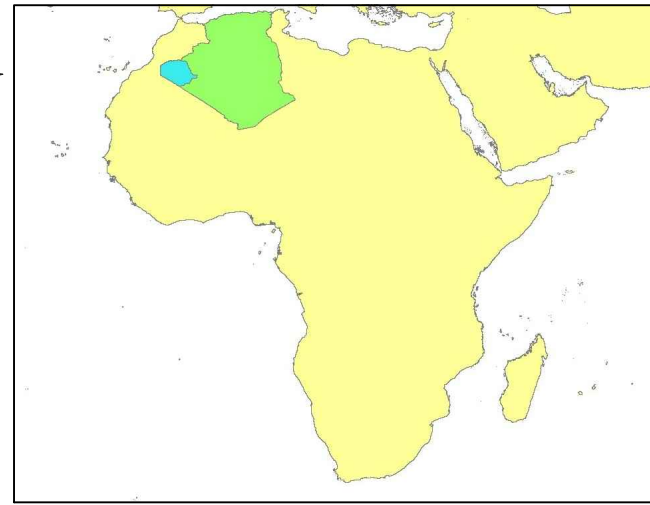
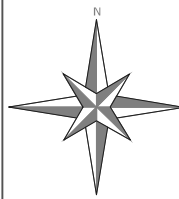
Fdo. Saleh Brahim Mohamed



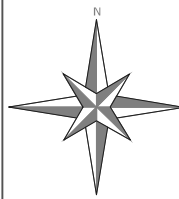
DOCUMENTO 2. PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

- PLANO 1. SITUACIÓN
- PLANO 2. EMPLAZAMIENTO.
- PLANO 3. PLANTA DE PARCELA
- PLANO 4. CIMENTACIÓN. LOSA
- PLANO 5. PLANTA DE DISTRIBUCIÓN INTERIOR
- PLANO 6. PLANTA DE CUBIERTA
- PLANO 7. FACHADAS
- PLANO 8. ESTRUCTURA II. PÓRTICOS
- PLANO 9. ESTRUCTURA II. LATERAL
- PLANO 10 SANEAMIENTO Y FONTANERÍA
- PLANO 11. PLANTA Y SECCIÓN CASETA DE RIEGOS
- PLANO 12. PLANTA Y SECCIÓN CASETA DE ACOMETIDA
- PLANO 13. PLANTA Y ALZADO. CABEZAL DE RIEGO
- PLANO 14. SECCIÓN
- PLANO 15. ESQUEMA UNIFILAR

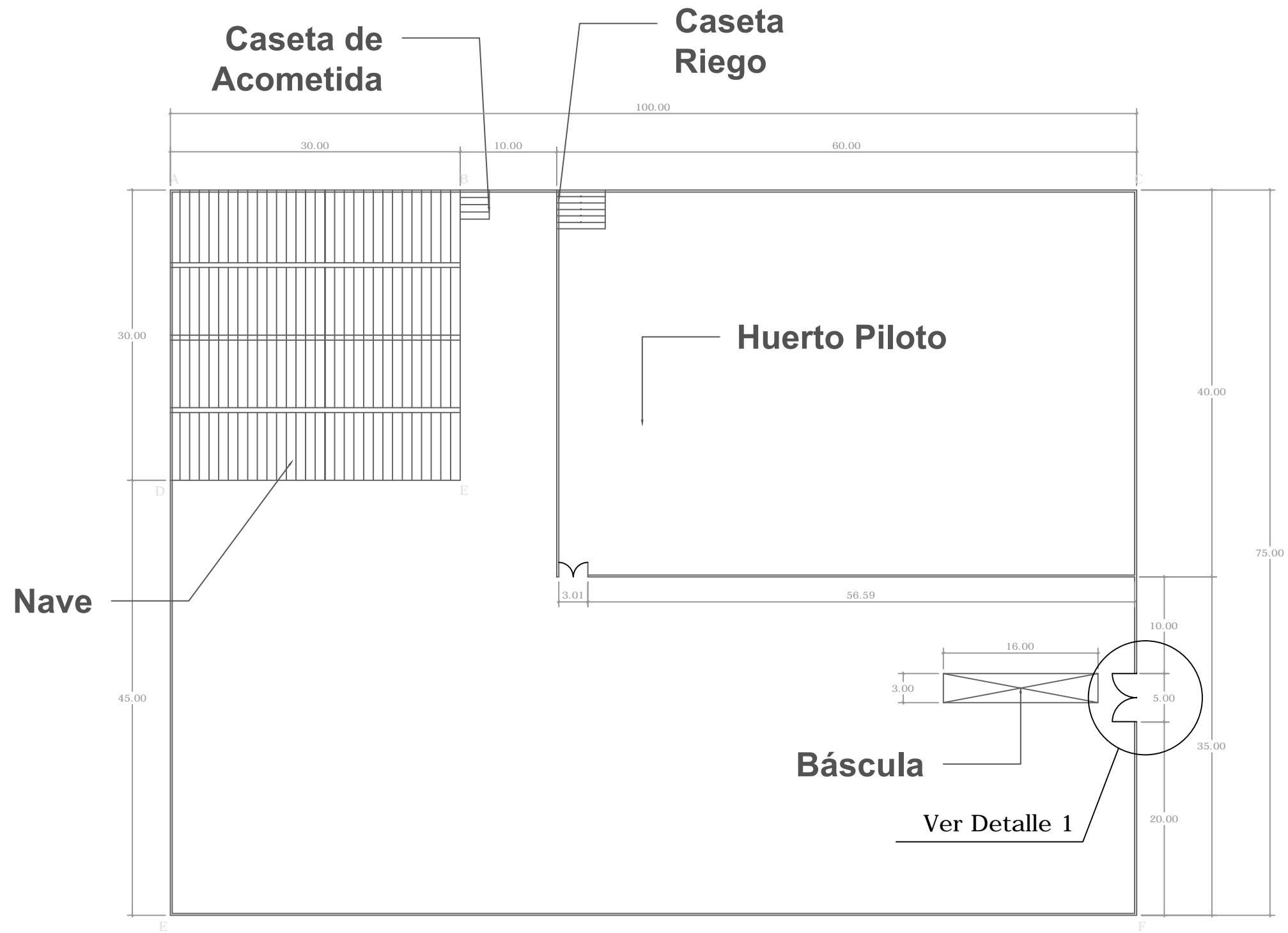


Proyecto Fin de Carrera PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN PARA LA CONSERVACIÓN DE FRUTAS Y VERDURAS E IMPLANTACIÓN DE UN HUERTO		PLANO Nº 1
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID, E.T.S de Ingenierías Agrarias		ESCALA s/e
Situación	RABUNI (Tindouf, Argelia)	FIRMA
Alumno	Saleh Brahim Mohamed	Especialidad Máster Ingeniería Agronómica
Directores	Andrés Martínez de Azagra José Luis Marcos Robles	PLANO Situación
FECHA	SEPTIEMBRE DE 2014	



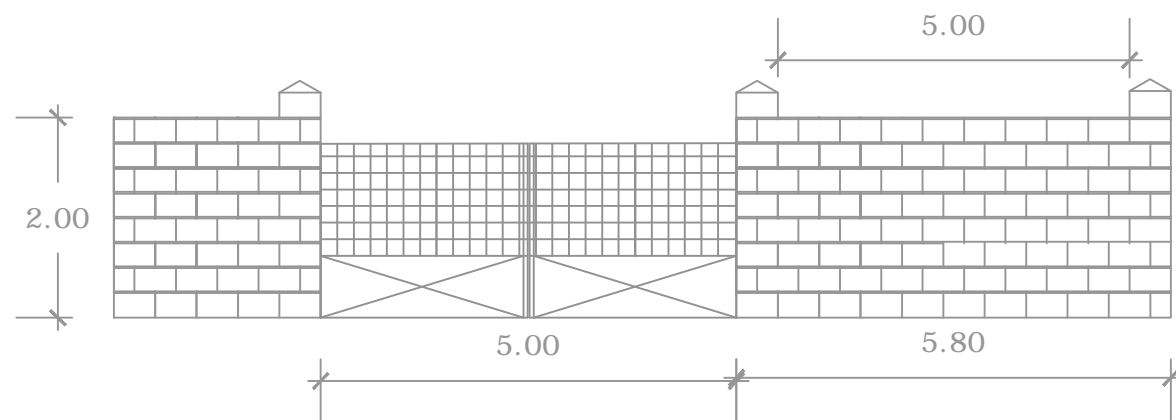
Ref.	X	Y
A	29589308	3040405
B	29589335	3040424
C	29589391	3040408
D	29589337	3040377
E	29589361	3040395
F	29589367	3040343
G	29589444	3040408

Proyecto Fin de Carrera PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN PARA LA CONSERVACIÓN DE FRUTAS Y VERDURAS E IMPLANTACIÓN DE UN HUERTO		PLANO Nº 2
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID, E.T.S de Ingenierías Agrarias		ESCALA s/e
Situación RABUNI (Tindouf, Argelia)		FIRMA
Alumno Saleh Brahim Mohamed	Especialidad Máster Ingeniería Agronómica	
Directores Andrés Martínez de Azagra José Luis Marcos Robles	PLANO Emplazamiento	
FECHA SEPTIEMBRE DE 2014		

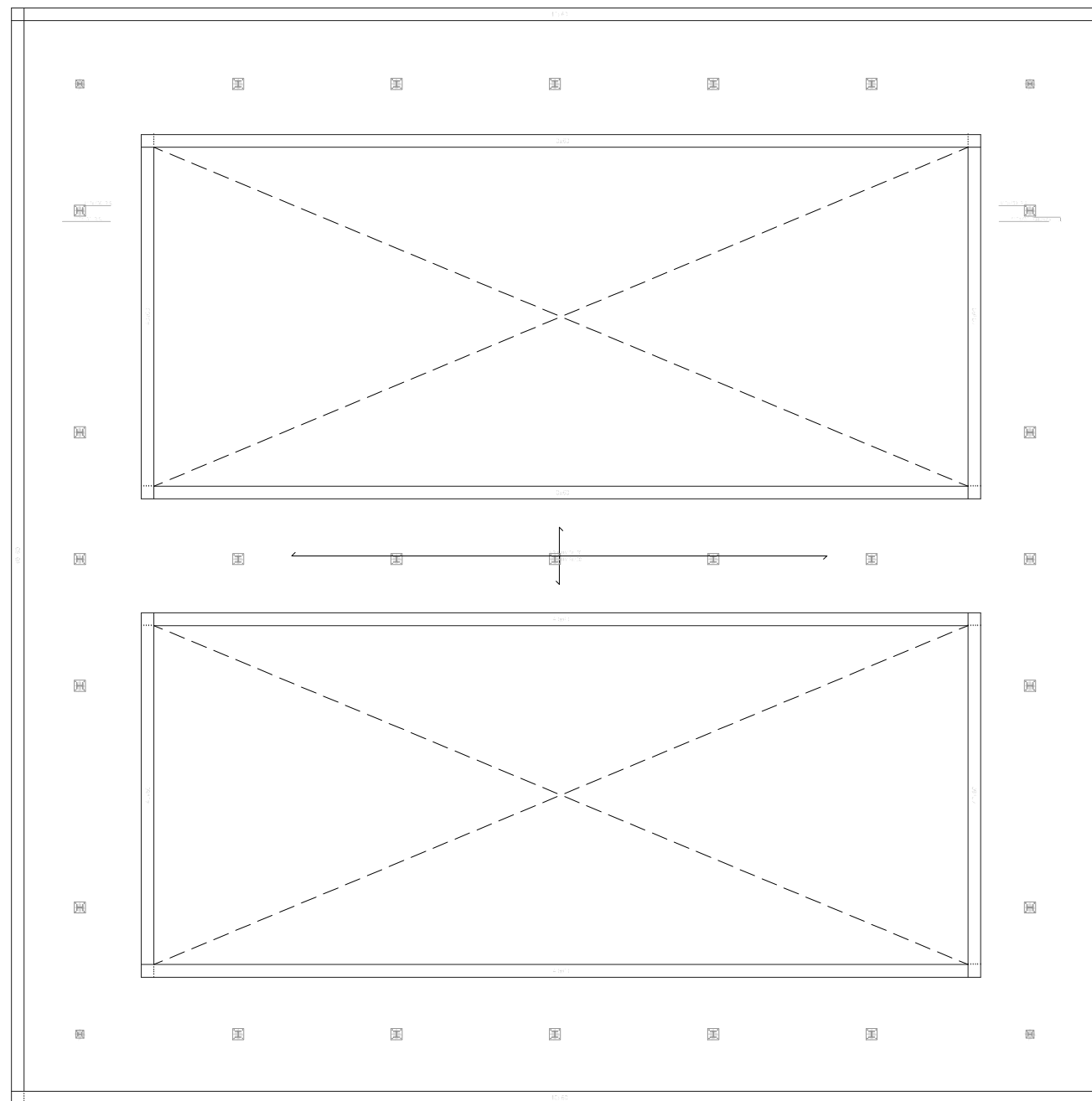


Muro de cerramiento exterior, de Adobe con 20 cm. de espesor, con pilastras del mismo material, con planta cuadrada de 40 x 40 cm.

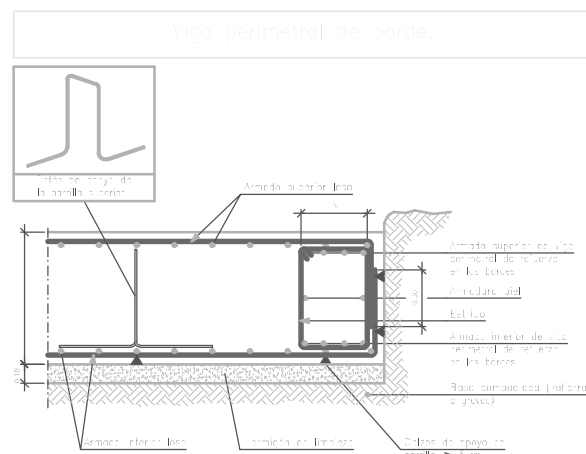
Revoco por ambas caras del cerramiento, mediante una mezcla de cemento, arena y grava.



Proyecto Fin de Carrera PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN PARA LA CONSERVACIÓN DE FRUTAS Y VERDURAS E IMPLANTACIÓN DE UN HUERTO		PLANO Nº 3
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID, E.T.S de Ingenierías Agrarias		ESCALA 1/500
Situación RABUNI (Tindouf, Argelia)		FIRMA
Alumno Saleh Brahim Mohamed	Especialidad Máster Ingeniería Agronómica	
Directores Andrés Martínez de Azagra José Luis Marcos Robles		
FECHA SEPTIEMBRE DE 2014		
		Planta de Parcela



Características de los materiales - Losas de Cimentación										
Materiales	Hormigón					Acero				
	Control		Características			Control		Características		
Elemento / Zona / Planta	Nivel Control	Cant. Puntos	Linea	Consistencia	Compa. máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Cant. Puntos	Tip	
	Losas piso	7	120	1-1	H20 a H25 (20-25)	30-40 mm	Normal	7	120	30-40 mm
	Losas piso	7	120	1-1	H20 a H25 (20-25)	30-40 mm	Normal	7	120	30-40 mm
	Losas piso	7	120	1-1	H20 a H25 (20-25)	30-40 mm	Normal	7	120	30-40 mm
Localización (Acciones)	Normal	7	120	1-1	Adaptado a E-1 Norma de E-1					
Exposición/ambiente	Terreno	Terreno protegido o hormigón de Impulso			I	IIa	IIb	IIIa		
Recubrimientos nominales (mm)	80	Ver Exposición/Ambiente			30	35	40	45		
Notas										
<ul style="list-style-type: none"> - Control Estadístico en E-1 (E-1) (E-1) (E-1) (E-1) (E-1) (E-1) (E-1) (E-1) (E-1) (E-1) - Solapes según E-1 (E-1) - El acero utilizado deberá estar garantizado con un certificado reconocido: Sello OIC/SIO, OC-DIC, ... 										
Recubrimientos nominales										
<p>1.- Recubrimiento inferior concreto terreno > 8 cm. 1a.- Recubrimiento concreto de Impulso > 4 cm. 2.- Recubrimiento superior libre > 4 cm. 3.- Recubrimiento lateral concreto terreno > 8 cm. 4.- Recubrimiento lateral libre > 15 cm.</p>										
Datos geotécnicos										
<ul style="list-style-type: none"> - Tensión admisible del terreno conocido = 0.147 V₀ - Coeficiente de adhesión de la losa K=100000 N/m²/m³ 										
Armadura general losa								Canto losa		
Armadura superior: 1HA12e/30				Armadura inferior: 1HA12e/30				0,60 m		
Armadura superior # φ					Armadura inferior # φ					
El solape de las armaduras superiores se realizará en las líneas de centros con la longitud mayor de 10 φ.					El solape de las armaduras inferiores se realizará en el centro del vano con la longitud mayor de 10 φ.					



Cimentación
 Cimentación
 Hormigón: B25
 Aceros en cimentación: Fe E500

R.S. Refuerzo superior
 R.I. Refuerzo inferior
 Norma: E-1 (Hormigón)
 Norma: E-3 y 4 (Acero)

Proyecto Fin de Carrera PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN PARA LA CONSERVACIÓN DE FRUTAS Y VERDURAS E IMPLANTACIÓN DE UN HUERTO		PLANO Nº 4
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID, E.T.S de Ingenierías Agrarias		ESCALA 1/200
Situación RABUNI (Tindouf, Argelia)		FIRMA
Alumno Saleh Brahim Mohamed	Especialidad Máster Ingeniería Agronómica	
Directores Andrés Martínez de Azagra José Luis Marcos Robles		PLANO Cimentación. Losa
FECHA SEPTIEMBRE DE 2014		

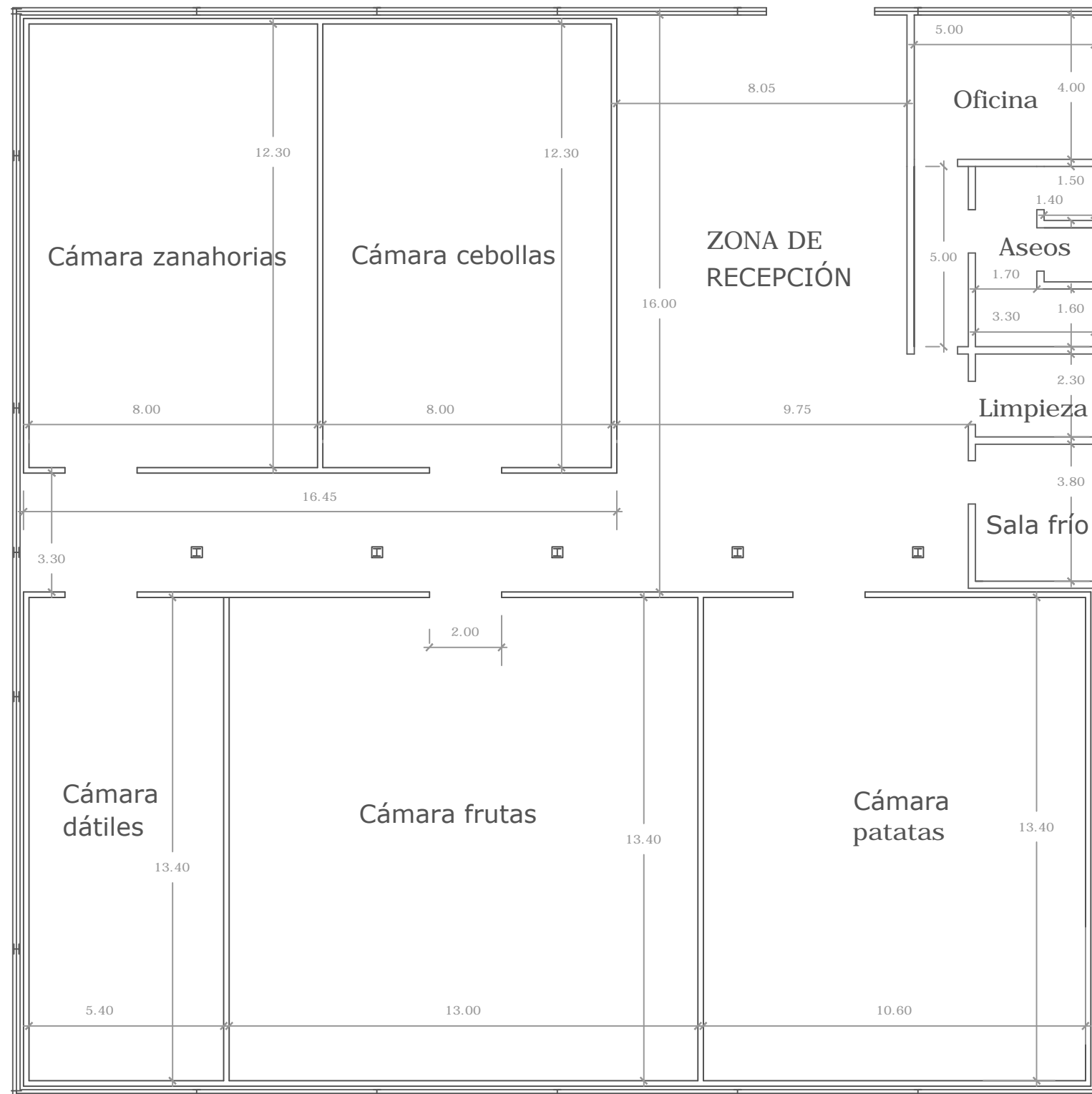
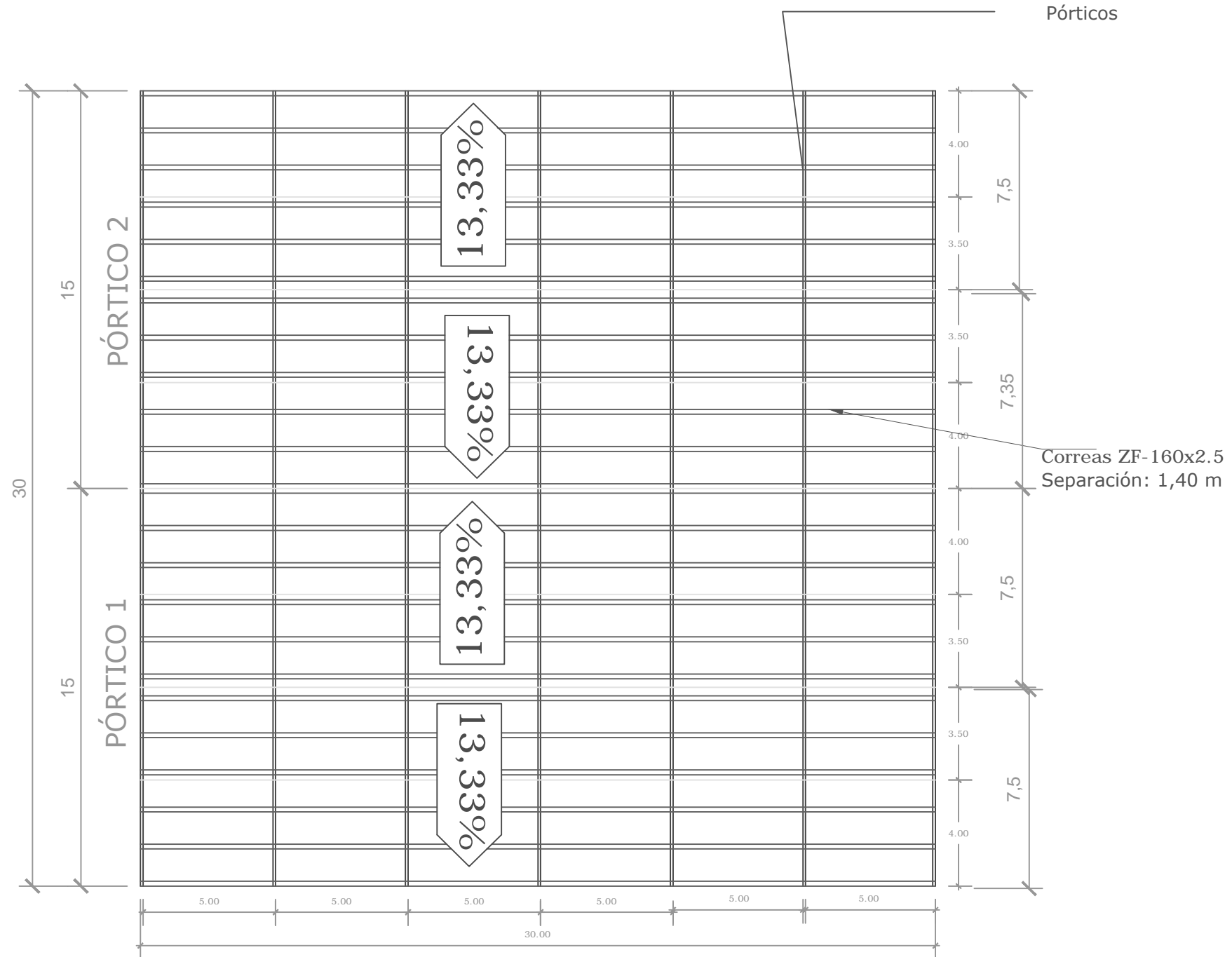


TABLA DE SUPERFICIES	
ZONA	SUPERFICIE ÚTIL
RECEPCIÓN-EXPEDICIÓN	128,80
CÁMARA PATATAS	142,04
CÁMARA FRUTAS	176,88
CÁMARA DÁTILES	72,36
CÁMARA ZANAHORIA	98,40
CÁMARA CEBOLLAS	98,40
OFICINA	20,00
ASEOS-VESTUARIO	16,50
ALMACÉN DE LIMPIEZA	7,59
SALA DE MÁQUINAS DE FRÍO	12,54
PASILLO CÁMARAS	53,95
PASILLO OFICINAS	7,50
TOTAL	834,96

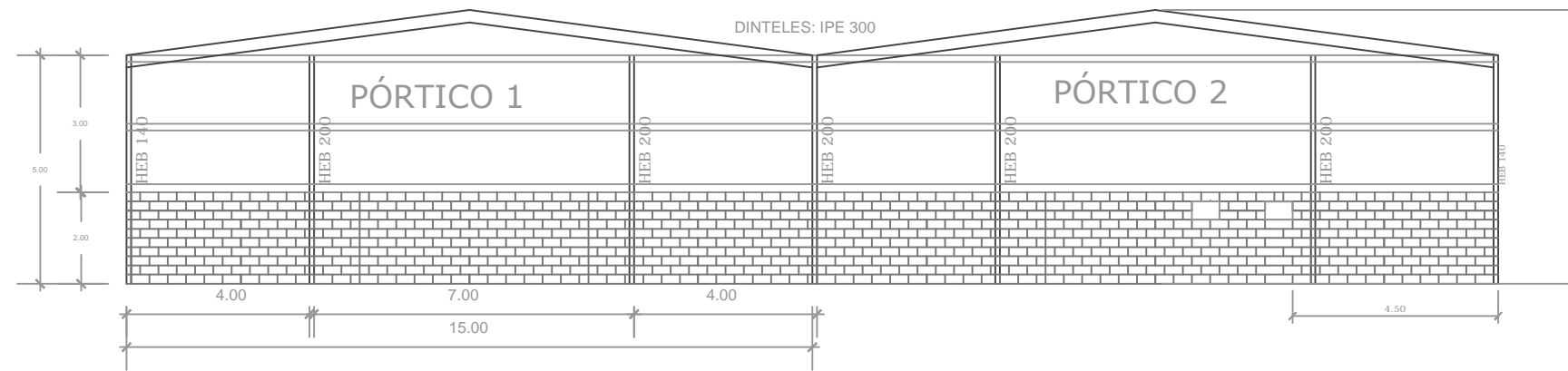
Proyecto Fin de Carrera PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN PARA LA CONSERVACIÓN DE FRUTAS Y VERDURAS E IMPLANTACIÓN DE UN HUERTO		PLANO Nº 5
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID, E.T.S de Ingenierías Agrarias		ESCALA 1/150
Situación RABUNI (Tindouf, Argelia)		FIRMA
Alumno Saleh Brahim Mohamed	Especialidad Máster Ingeniería Agronómica	
Directores Andrés Martínez de Azagra José Luis Marcos Robles	PLANO Planta de Distribución Interior	
FECHA SEPTIEMBRE DE 2014		



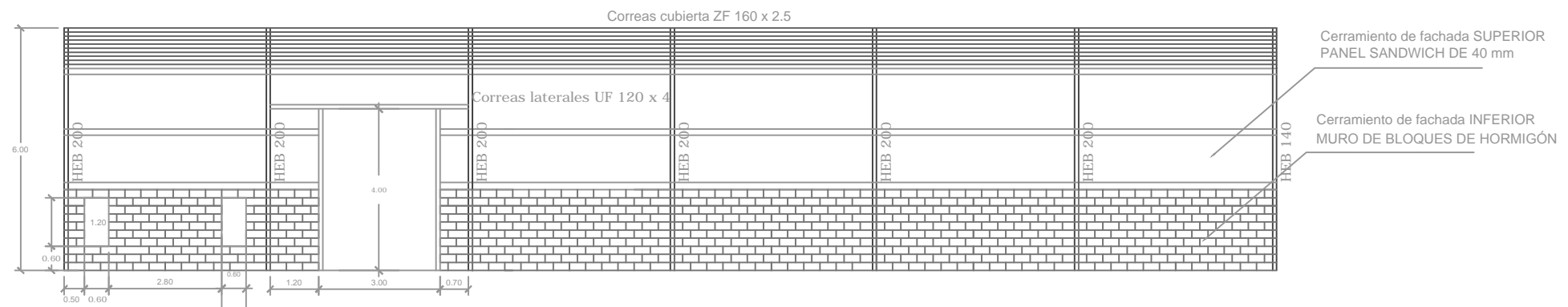
CUBIERTA
 Panel sándwich de 40 mm de espesor y 1100 mm de ancho
 Formado por dos paramentos de chapa lisa de acero galvanizado
 Alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³
 Con junta diseñada para fijación con tornillos ocultos
 Unión: Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de acero inoxidable, con arandela.
 Junta de estanqueidad para chapas de acero.

Proyecto Fin de Carrera PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN PARA LA CONSERVACIÓN DE FRUTAS Y VERDURAS E IMPLANTACIÓN DE UN HUERTO		PLANO Nº 6
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID, E.T.S de Ingenierías Agrarias		ESCALA 1/200
Situación RABUNI (Tindouf, Argelia)		FIRMA
Alumno Saleh Brahim Mohamed	Especialidad Máster Ingeniería Agronómica	
Directores Andrés Martínez de Azagra José Luis Marcos Robles		
FECHA SEPTIEMBRE DE 2014	PLANO PLANTA DE CUBIERTA	

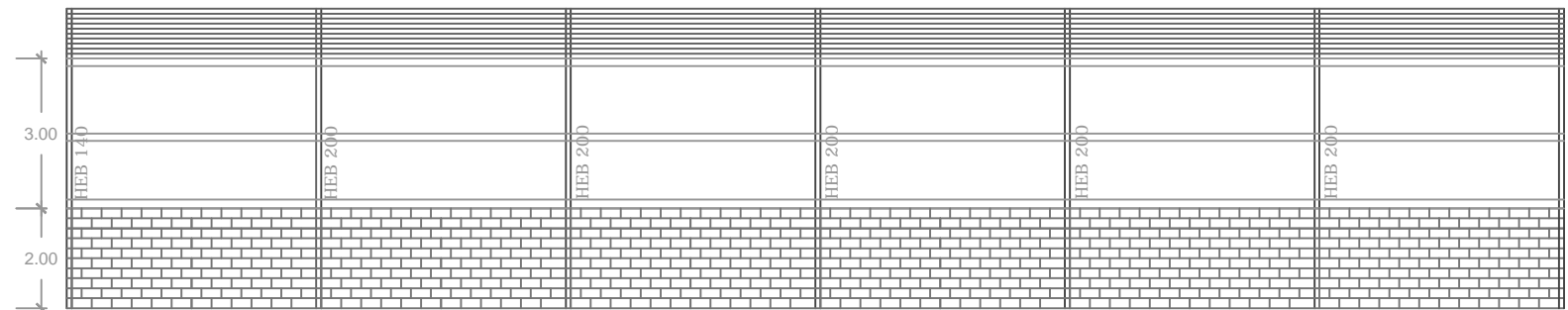
FACHADA SUROESTE



FACHADA SUDESTE

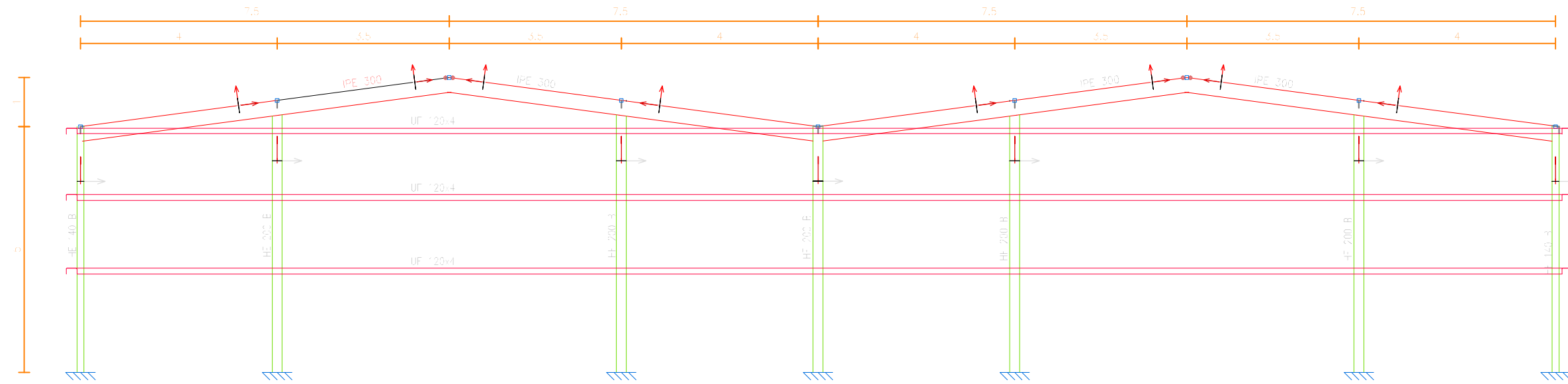


FACHADA NOROESTE



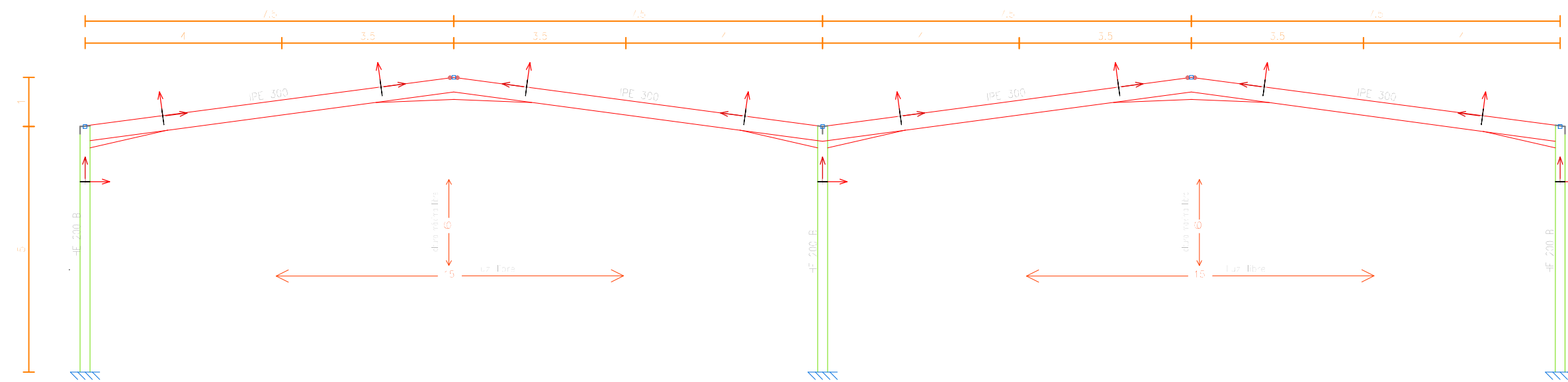
Proyecto Fin de Carrera PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN PARA LA CONSERVACIÓN DE FRUTAS Y VERDURAS E IMPLANTACIÓN DE UN HUERTO		PLANO Nº 7
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID, E.T.S de Ingenierías Agrarias		ESCALA 1/150
Situación RABUNI (Tindouf, Argelia)		FIRMA
Alumno Saleh Brahim Mohamed	Especialidad Máster Ingeniería Agronómica	
Directores Andrés Martínez de Azagra José Luis Marcos Robles		
FECHA SEPTIEMBRE DE 2014	PLANO FACHADAS	

PÓRTICO HASTIAL

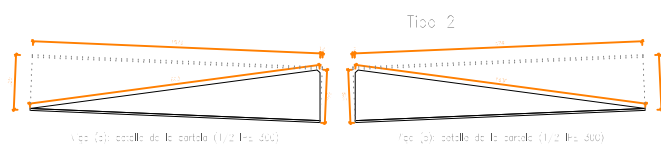


Norma de acero laminado: Eurocódigos 3 y 4
 Acero laminado ESTRUCTURA: S275
 Acero laminado CORRIFAS: S235

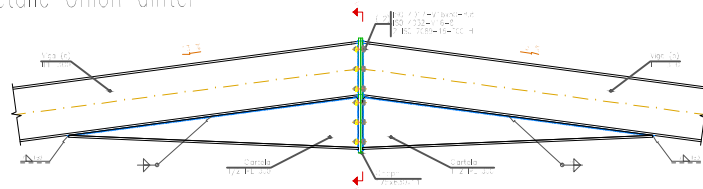
PÓRTICO CENTRAL



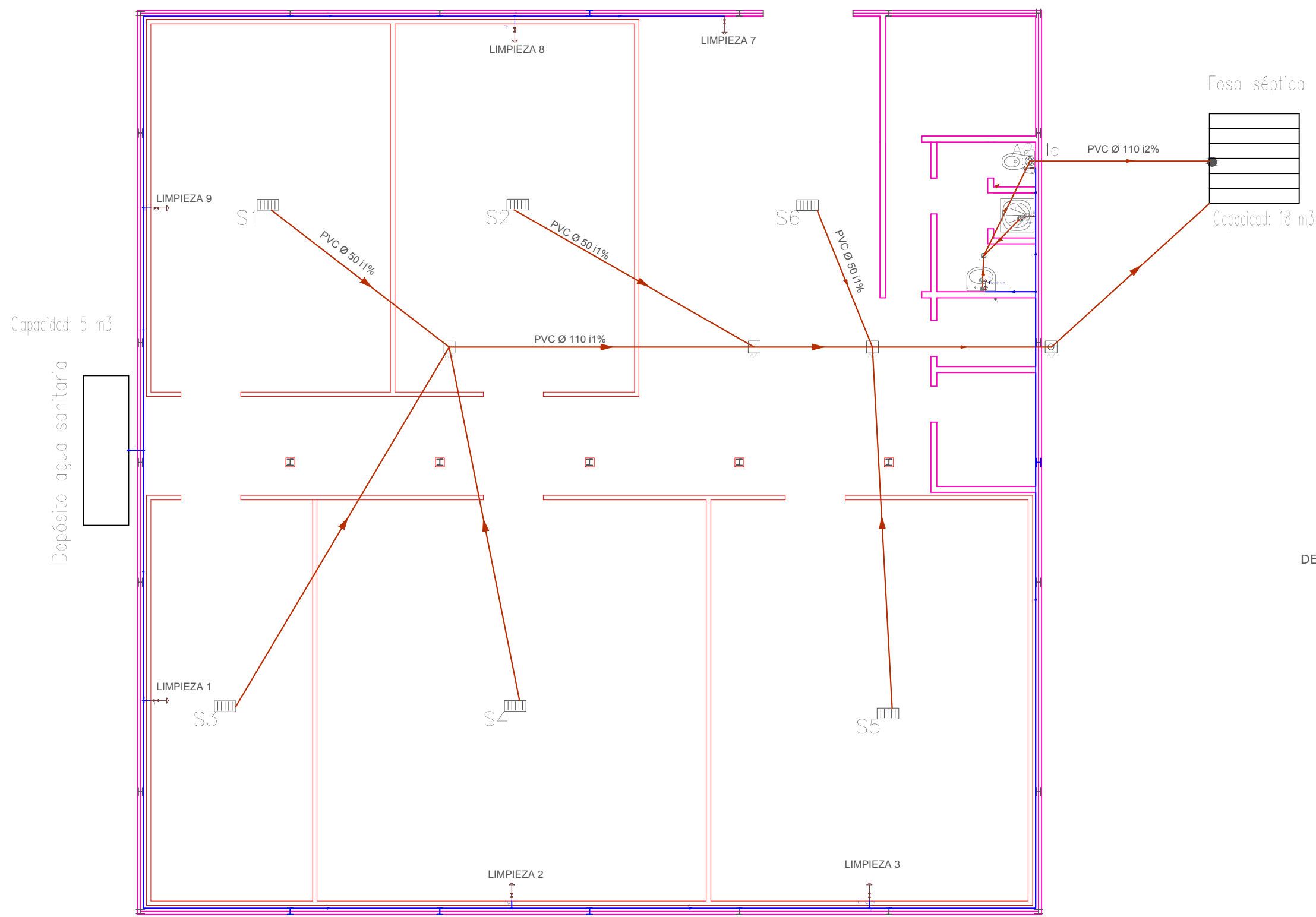
Detalle Cartela



Detalle Unión dintel



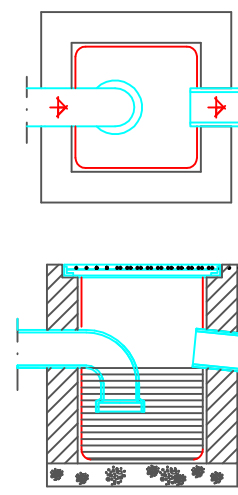
Proyecto Fin de Carrera PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN PARA LA CONSERVACIÓN DE FRUTAS Y VERDURAS E IMPLANTACIÓN DE UN HUERTO		PLANO Nº 8
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID, E.T.S de Ingenierías Agrarias		ESCALA 1/100
Situación RABUNI (Tindouf, Argelia)		FIRMA
Alumno Saleh Brahim Mohamed	Especialidad Máster Ingeniería Agronómica	
Directores Andrés Martínez de Azagra José Luis Marcos Robles		
FECHA SEPTIEMBRE DE 2014	PLANO ESTRUCTURA II PÓRTICOS	



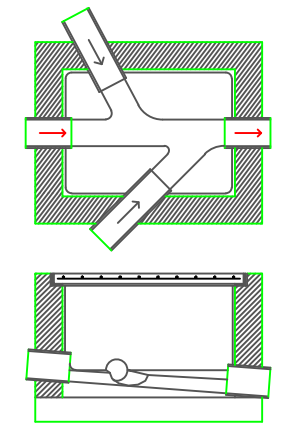
LEYENDA	
	ARQUETA DE PASO
	BOTE SIFÓNICO
	ARQUETA SIFÓNICA
	TOMA DE AGUA
	SUMIDERO SIFÓNICO
	CONDUCCIÓN FONTANERÍA
	CONDUCCIÓN SANEAMIENTO

DIÁMETROS	
COLECTOR	PVC 110 mm
RAMALES	PVC 50 mm
TUBERÍA DUCHA Y LAVABO	PVC 32 mm
DESAGÜE DUCHA	110 mm
DESAGÜE LAVABO	32 mm
DESAGÜE INODORO	32 mm

DETALLE ARQUETA SIFÓNICA



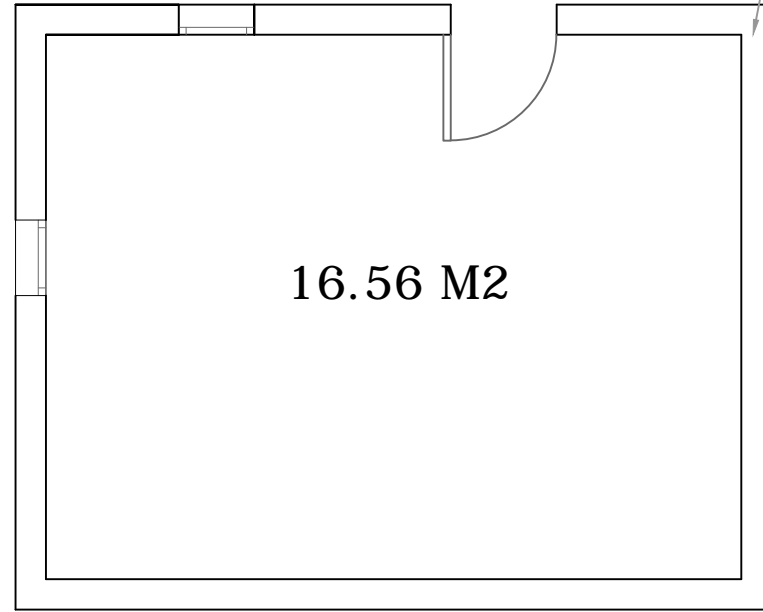
DETALLE ARQUETA DE PASO



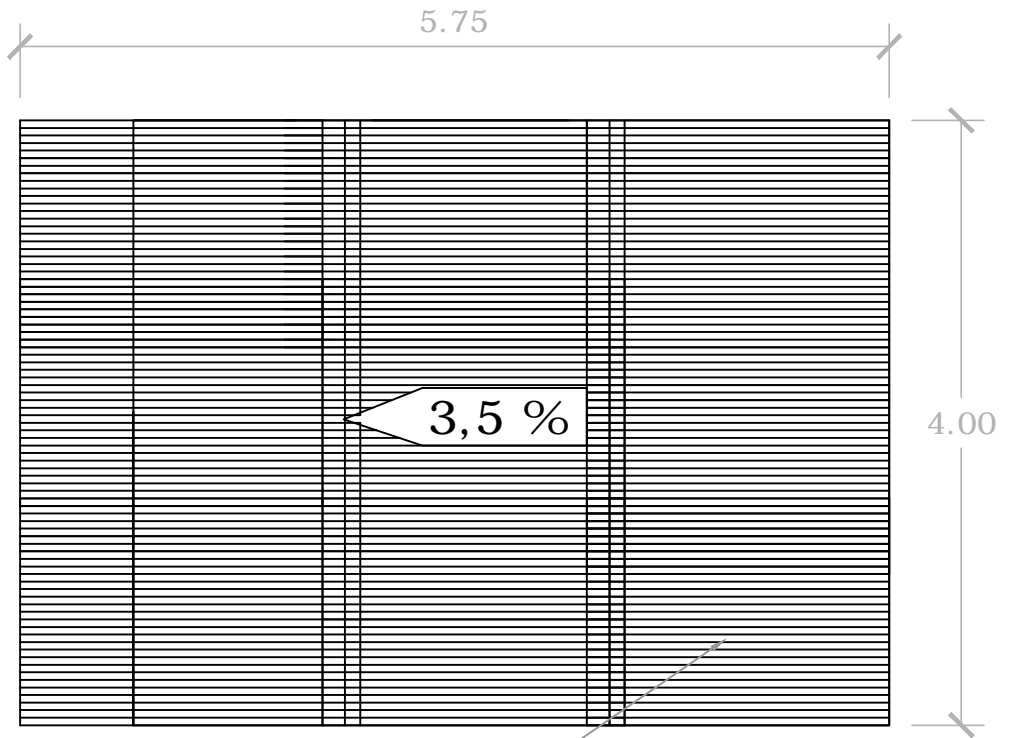
Proyecto Fin de Carrera PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN PARA LA CONSERVACIÓN DE FRUTAS Y VERDURAS E IMPLANTACIÓN DE UN HUERTO		PLANO Nº 10
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID, E.T.S de Ingenierías Agrarias		ESCALA 1/150
Situación RABUNI (Tindouf, Argelia)		FIRMA
Alumno Saleh Brahim Mohamed	Especialidad Máster Ingeniería Agronómica	
Directores Andrés Martínez de Azagra José Luis Marcos Robles		
FECHA SEPTIEMBRE DE 2014		
		SANEAMIENTO Y FONTANERÍA



Pared de adobe (40x20x10 cm)
 Recibida: mortero de arcilla
 Revoco: mezcla de cemento, arena y áridos

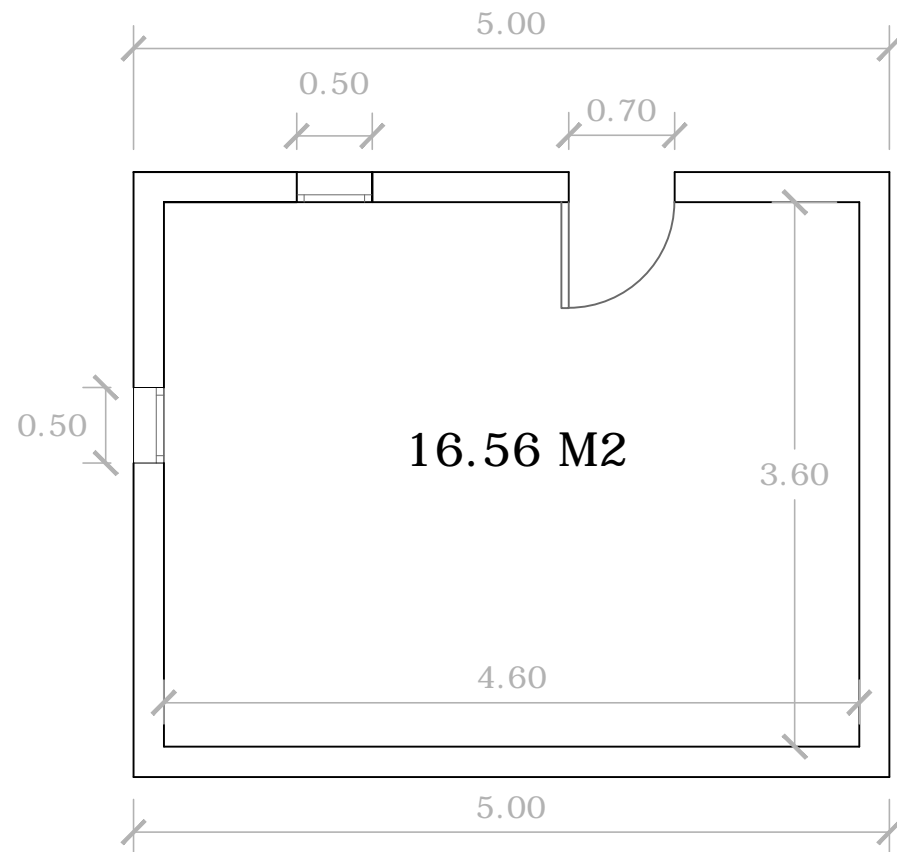


PLANTA

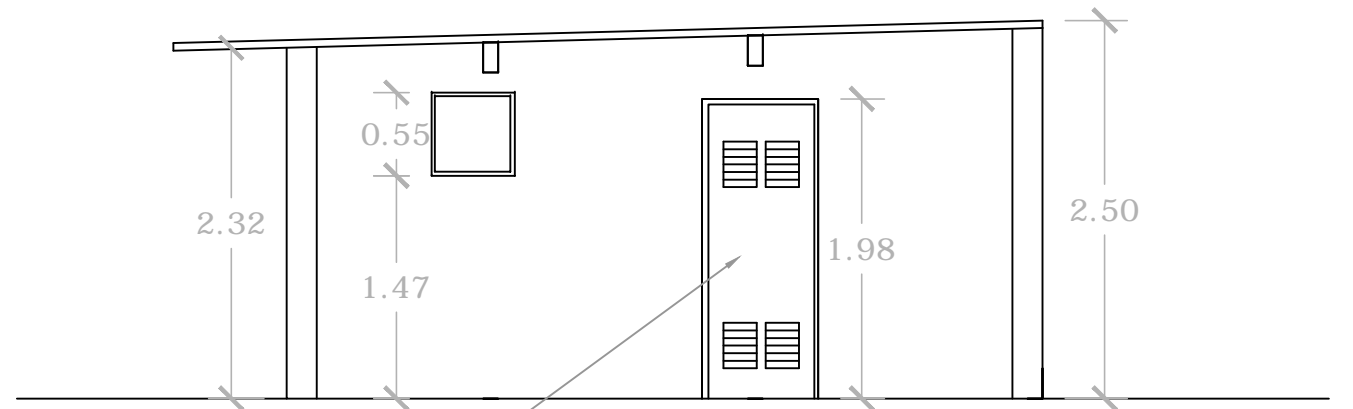


Cubierta de panel sándwich lacado+aislante+galvanizado,
 Espesor 30 mm sobre Viguetas de madera de 20 x 10 cm

CUBIERTA

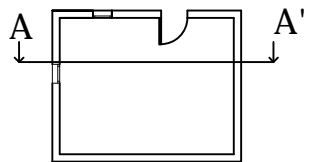


ACOTACIÓN

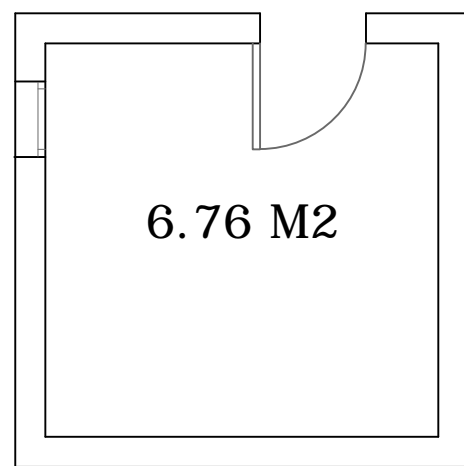


Puerta de acero galvanizado
 Con rejillas de ventilación

SECCIÓN AA'

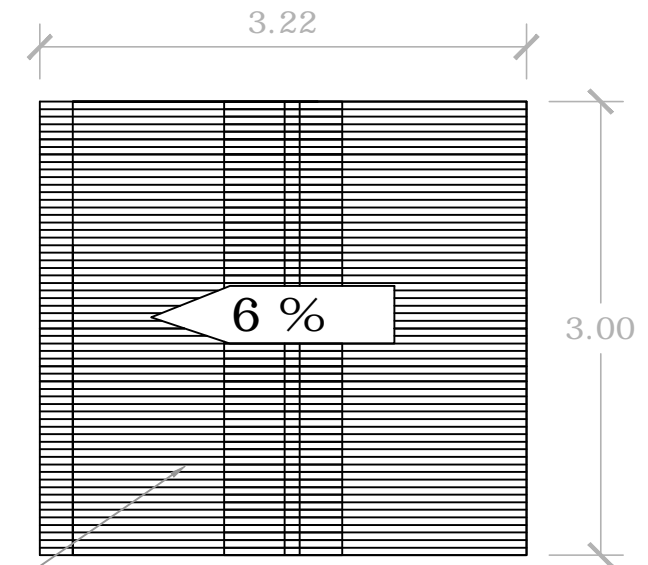


Proyecto Fin de Carrera PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN PARA LA CONSERVACIÓN DE FRUTAS Y VERDURAS E IMPLANTACIÓN DE UN HUERTO		PLANO Nº 11
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID, E.T.S de Ingenierías Agrarias		ESCALA 1/50
Situación RABUNI (Tindouf, Argelia)		FIRMA
Alumno Saleh Brahim Mohamed	Especialidad Máster Ingeniería Agronómica	
Directores Andrés Martínez de Azagra José Luis Marcos Robles	PLANO PLANTA Y SECCIÓN CASETA RIEGO	
FECHA SEPTIEMBRE DE 2014		



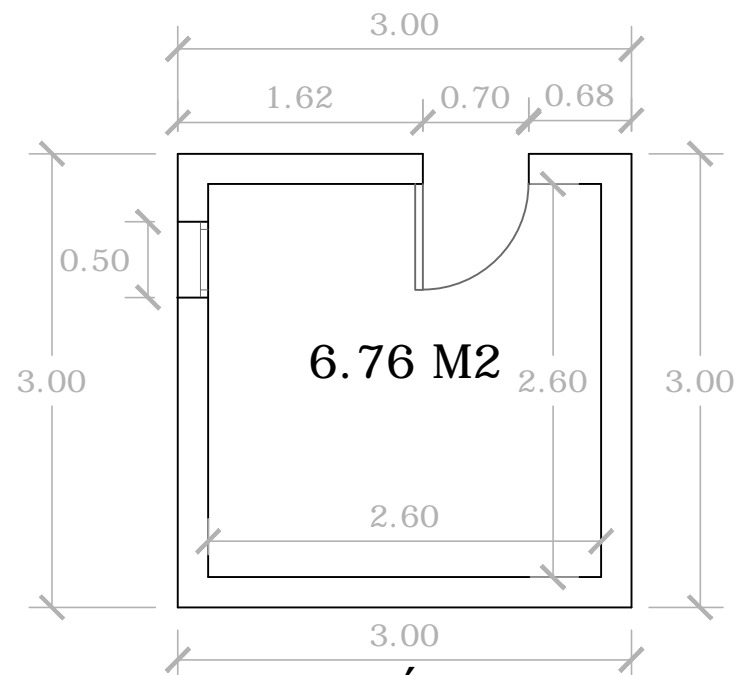
PLANTA

Pared de adobe (40x20x10 cm)
 Recibida: mortero de arcilla
 Revoco: mezcla de cemento, arena y áridos



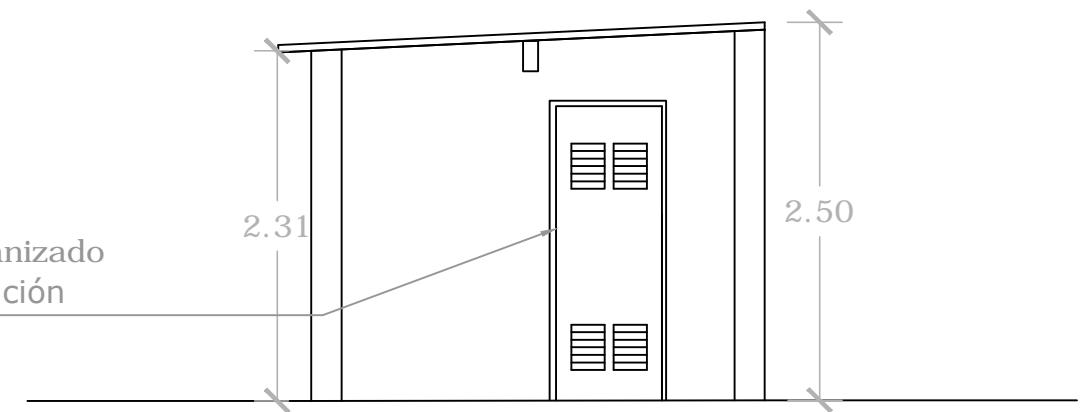
CUBIERTA

Cubierta de panel sándwich lacado+aislante+galvanizado,
 Espesor 30 mm

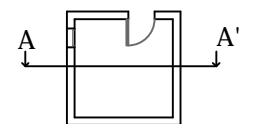


ACOTACIÓN

Puerta de acero galvanizado
 Con rejillas de ventilación



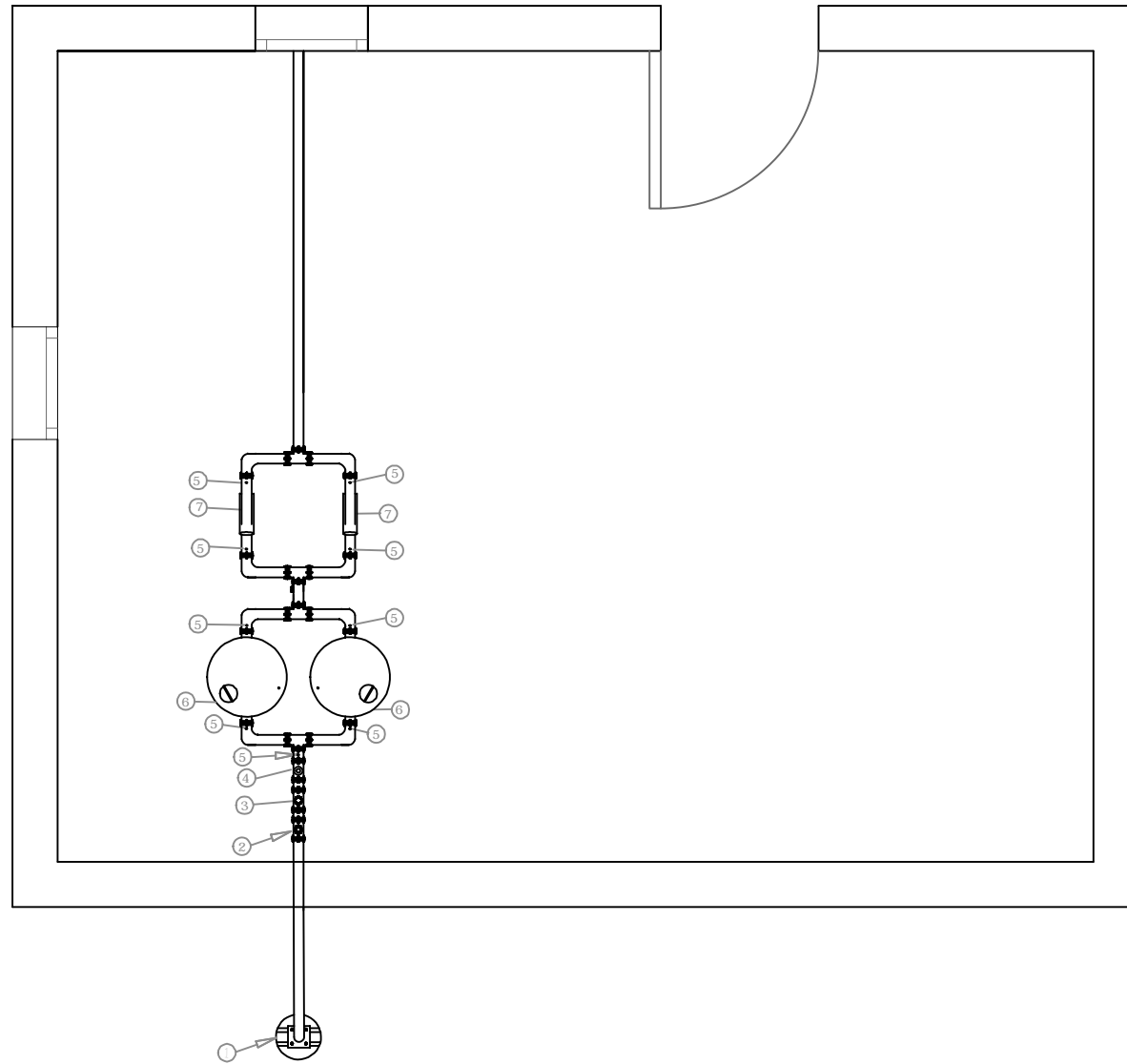
SECCIÓN AA'



Proyecto Fin de Carrera PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN PARA LA CONSERVACIÓN DE FRUTAS Y VERDURAS E IMPLANTACIÓN DE UN HUERTO		PLANO Nº 12
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID, E.T.S de Ingenierías Agrarias		ESCALA 1/50
Situación RABUNI (Tindouf, Argelia)		FIRMA
Alumno Saleh Brahim Mohamed	Especialidad Máster Ingeniería Agronómica	
Directores Andrés Martínez de Azagra José Luis Marcos Robles	PLANO PLANTA Y SECCIÓN CASETA ACOMETIDA	
FECHA SEPTIEMBRE DE 2014		



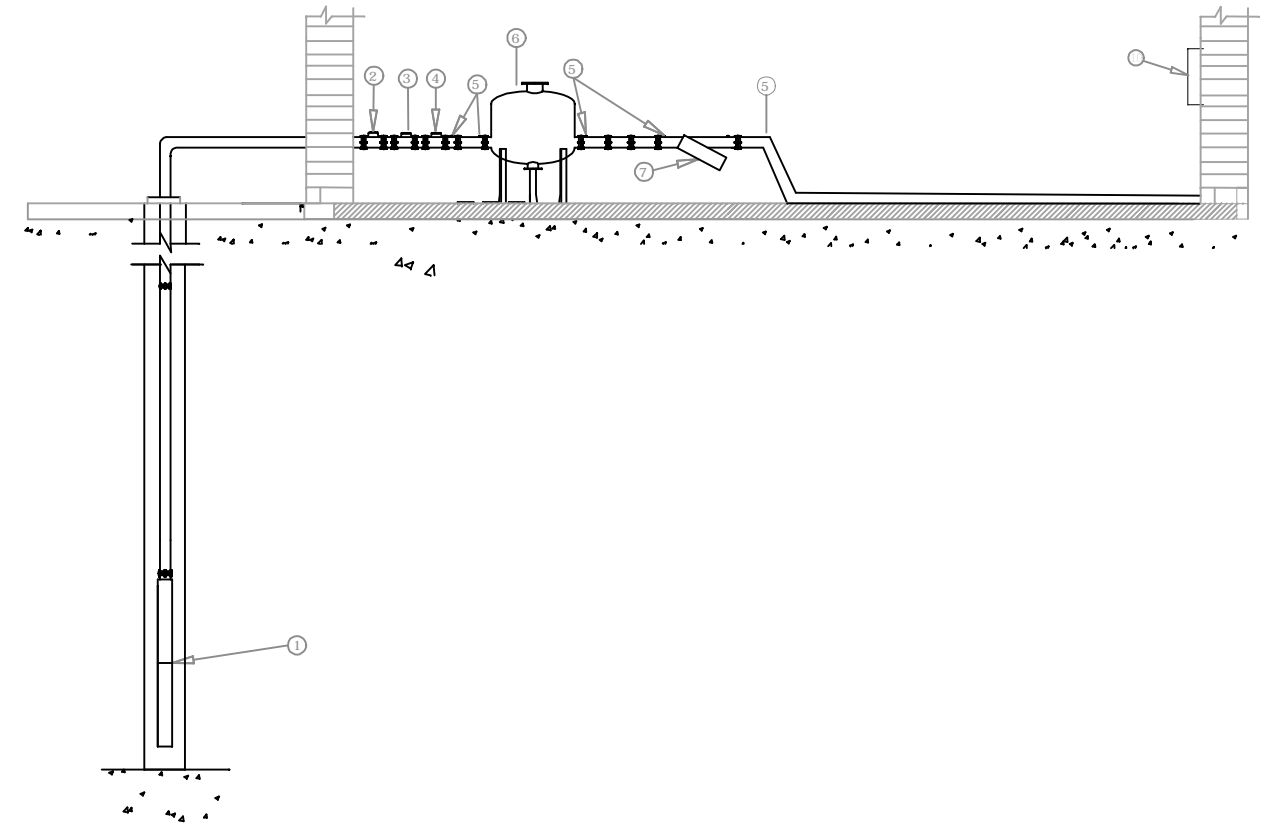
PLANTA CABEZAL



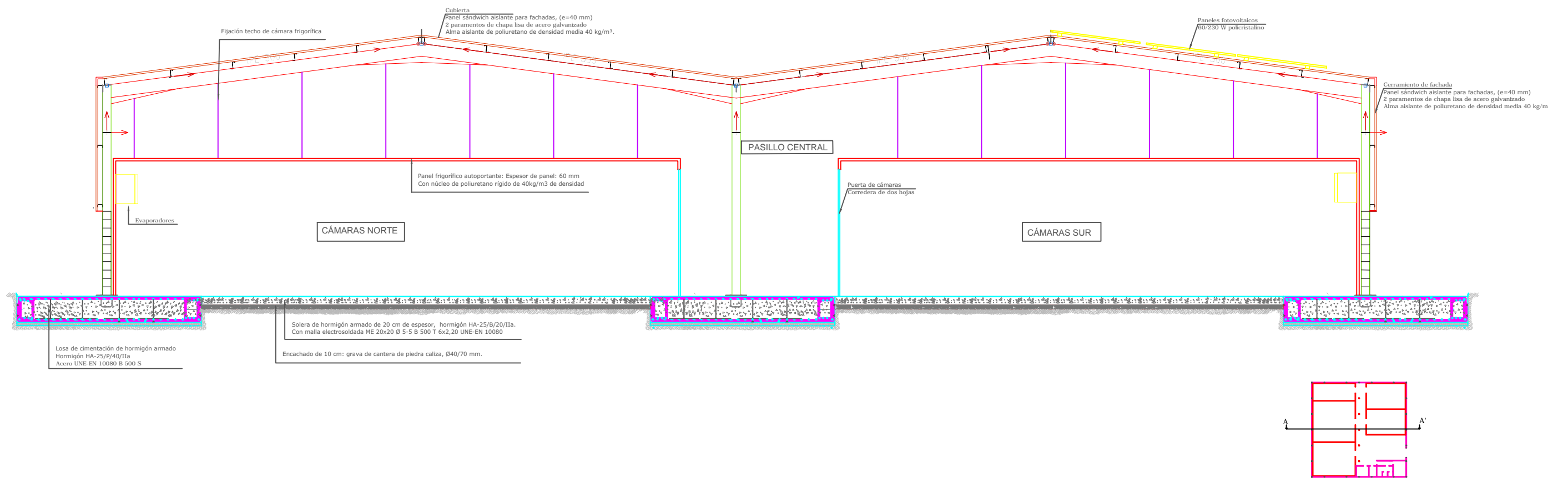
LEYENDA

1	Grupo electrobomba sumergida
2	Caudalímetro
3	Válvula de retención
4	Regulador de presión
5	Tomas de presión
6	Filtro de arena
7	Filtro de mallas
8	Programador de riego

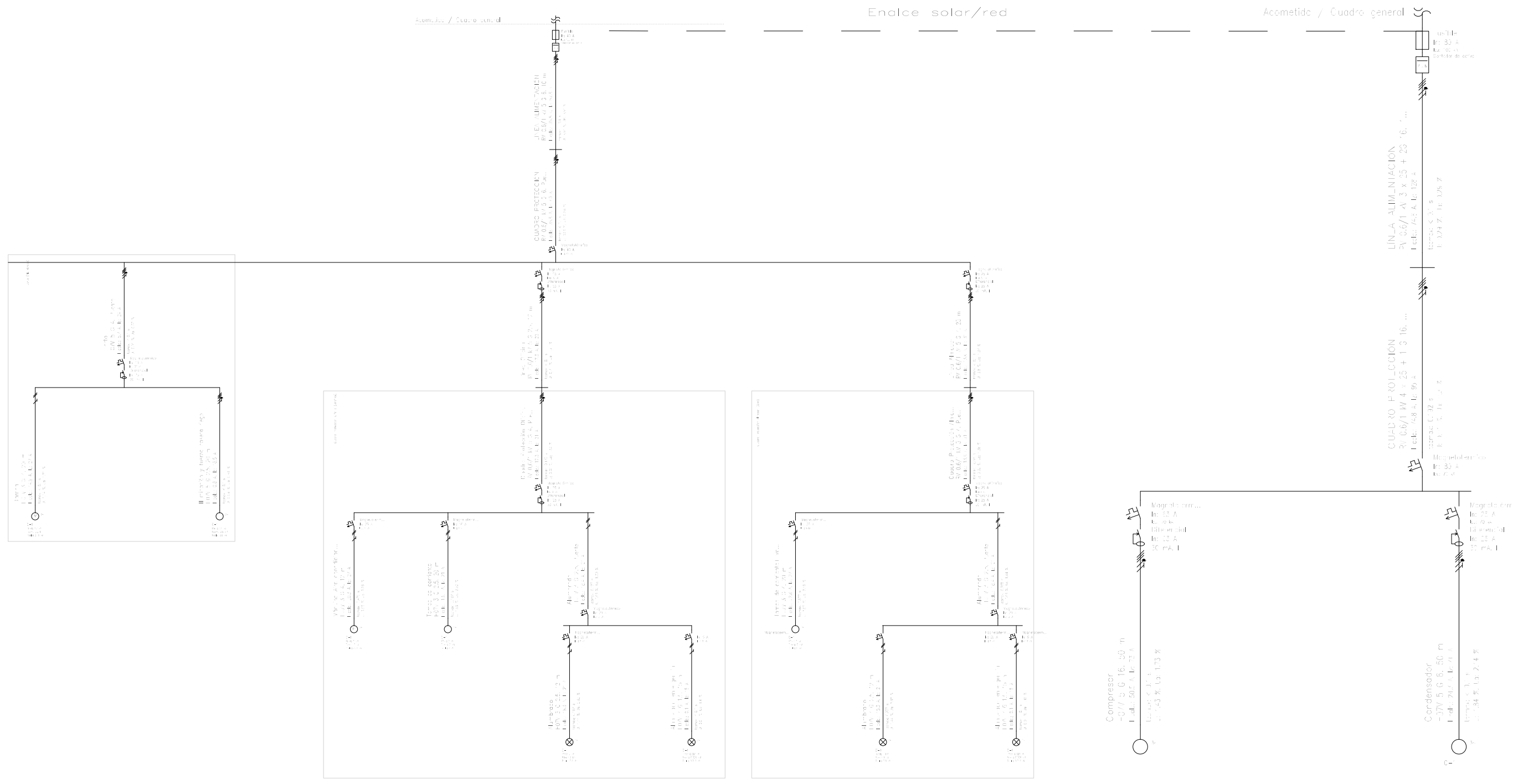
ALZADO CABEZAL



Proyecto Fin de Carrera PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN PARA LA CONSERVACIÓN DE FRUTAS Y VERDURAS E IMPLANTACIÓN DE UN HUERTO		PLANO Nº 13
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID, E.T.S de Ingenierías Agrarias		ESCALA 1/32
Situación RABUNI (Tindouf, Argelia)		FIRMA
Alumno Saleh Brahim Mohamed	Especialidad Máster Ingeniería Agronómica	
Directores Andrés Martínez de Azagra José Luis Marcos Robles		
FECHA SEPTIEMBRE DE 2014	PLANO PLANTA Y ALZADO CABEZAL DE RIEGO	



Proyecto Fin de Carrera PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN PARA LA CONSERVACIÓN DE FRUTAS Y VERDURAS E IMPLANTACIÓN DE UN HUERTO		PLANO Nº 14
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID, E.T.S de Ingenierías Agrarias		ESCALA 1/100
Situación RABUNI (Tindouf, Argelia)		FIRMA
Alumno Saleh Brahim Mohamed	Especialidad Máster Ingeniería Agronómica	
Directores Andrés Martínez de Azagra José Luis Marcos Robles	PLANO SECCIÓN	
FECHA SEPTIEMBRE DE 2014		



Proyecto Fin de Carrera PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN PARA LA CONSERVACIÓN DE FRUTAS Y VERDURAS E IMPLANTACIÓN DE UN HUERTO		PLANO Nº 15
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID, E.T.S de Ingenierías Agrarias		ESCALA s/e
Situación RABUNI (Tindouf, Argelia)		FIRMA
Alumno Saleh Brahim Mohamed	Especialidad Máster Ingeniería Agronómica	
Directores Andrés Martínez de Azagra José Luis Marcos Robles		PLANO ESQUEMA UNIFILAR
FECHA SEPTIEMBRE DE 2014		





PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN PARA LA CONSERVACIÓN DE FRUTAS Y VERDURAS E IMPLANTACIÓN DE UN HUERTO EN LOS CAMPAMENTOS DE REFUGIADOS SAHARAUIS (TINDOUF, ARGELIA)

DOCUMENTO 3:PLIEGO DE CONDICIONES:

DOCUMENTO 3

PLIEGO DE CONDICIONES



PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN PARA LA CONSERVACIÓN DE FRUTAS Y VERDURAS E IMPLANTACIÓN DE UN HUERTO EN LOS CAMPAMENTOS DE REFUGIADOS SAHARAUIS (TINDOUF, ARGELIA)

DOCUMENTO 3:PLIEGO DE CONDICIONES:



ÍNDICE

1	PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS	7
1.1	Disposiciones Generales.....	7
1.1.1	Disposiciones de carácter general.....	7
1.1.2	Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares.....	10
1.1.3	Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas.....	14
1.2	Disposiciones Facultativas	17
1.2.1	Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación	17
1.2.2	Agentes que intervienen en la obra según Ley 38/1999 (L.O.E.) .	18
1.2.3	Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 1627/1997	18
1.2.4	Agentes en materia de gestión de residuos según R.D. 105/2008	18
1.2.5	La Dirección Facultativa	18
1.2.6	Visitas facultativas	18
1.2.7	Obligaciones de los agentes intervinientes.....	19
1.2.8	Documentación final de obra: Libro del Edificio.....	25
1.3	Disposiciones Económicas.....	26
1.3.1	Definición.....	26
1.3.2	Contrato de obra.....	26
1.3.3	Criterio General	26
1.3.4	Fianzas	26
1.3.5	De los precios.....	27
1.3.6	Obras por administración.....	29
1.3.7	Valoración y abono de los trabajos.....	30
1.3.8	1.3.8.- Indemnizaciones Mutuas.....	31
1.3.9	Varios	31
1.3.10	Retenciones en concepto de garantía.....	32
1.3.11	Plazos de ejecución: Planning de obra.....	32
1.3.12	Liquidación final de la obra.....	33
2	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	33
2.1	Prescripciones sobre los materiales.....	33
2.1.1	Garantías de calidad.....	34
2.1.2	Hormigones	34
2.1.3	Aceros para hormigón armado	36



2.1.4	Aceros para estructuras metálicas.....	40
2.1.5	Aceros en perfiles laminadoS	40
2.1.6	Morteros	41
2.1.7	Prefabricados de cemento.....	42
2.1.8	Carpintería y cerrajería	43
2.1.9	Instalaciones.....	44
2.1.10	Varios	48
2.2	Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra	49
2.2.1	Acondicionamiento del terreno	53
2.2.2	Cimentaciones	64
2.2.3	Estructuras	67
2.2.4	Fachadas.....	74
2.2.5	Particiones.....	82
2.2.6	Instalaciones.....	86
2.2.7	Cubiertas	112
2.2.8	Revestimientos	115
2.2.9	Equipamiento.....	118
2.2.10	Urbanización interior de la parcela	120
2.2.11	Control de calidad y ensayos	125
2.2.12	Seguridad y salud.....	128
2.3	Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado	132





Como se ha mencionado en otros apartados del proyecto, la normativa de referencia es el Código Técnico de la Edificación español (CTE). Según figura en el CTE, aprobado mediante Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas del CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información contenida en el Pliego de Condiciones:

- Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente al edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, del presente Pliego de Condiciones.
- Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra, del presente Pliego de Condiciones.
- Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado, del presente Pliego de Condiciones.



1 PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1 Disposiciones Generales

1.1.1 Disposiciones de carácter general

1.1.1.1 Objeto del Pliego de Condiciones

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

1.1.1.2 Contrato de obra

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el Director de Obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

1.1.1.3 Documentación del contrato de obra

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
- El presente Pliego de Condiciones.
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

1.1.1.4 Proyecto Arquitectónico

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en el artículo 2 de la Ley de Ordenación de la Edificación. En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.

El Libro de Órdenes y Asistencias.

- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada Contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.



1.1.1.5 Reglamentación urbanística

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

1.1.1.6 Formalización del Contrato de Obra

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el Contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El Contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el Contratista.

1.1.1.7 Jurisdicción competente

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

1.1.1.8 Responsabilidad del Contratista

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

1.1.1.9 Accidentes de trabajo

Es de obligado cumplimiento el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud, en virtud del Real Decreto 1627/97, el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el Contratista.



1.1.1.10 Daños y perjuicios a terceros

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el Promotor o Propiedad, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

1.1.1.11 Anuncios y carteles

Sin previa autorización del Promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

1.1.1.12 Copia de documentos

El Contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

1.1.1.13 Suministro de materiales

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caber al Contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

1.1.1.14 Hallazgos

El Promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El Contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del Director de Obra.

El Promotor abonará al Contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la Dirección Facultativa.

Causas de rescisión del contrato de obra

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- a) La muerte o incapacitación del Contratista.
- b) La quiebra del Contratista.
- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
 - a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del Director de Obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
 - b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.



- d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al Contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
- e) Que el Contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
- f) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
- g) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- h) El abandono de la obra sin causas justificadas.
- i) La mala fe en la ejecución de la obra.

1.1.1.15 Omisiones: Buena fe

Las relaciones entre el Promotor y el Contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al Promotor por parte del Contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

1.1.2 Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

1.1.2.1 Accesos y vallados

El Contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el Director de Ejecución de la Obra su modificación o mejora.

1.1.2.2 Replanteo

El Contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, 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 económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el Director de Obra. Será responsabilidad del Contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

1.1.2.3 Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

El Contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del Contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El Director de Obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el Director de la Ejecución de la Obra, el Promotor y el Contratista.



Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el Director de la Obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el Contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

1.1.2.4 Orden de los trabajos

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del Contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.

1.1.2.5 Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

1.1.2.6 Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la Dirección de Ejecución de la Obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

1.1.2.7 Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto

El Contratista podrá requerir del Director de Obra o del Director de Ejecución de la Obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al Contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del Director de Ejecución de la Obra, como del Director de Obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el Contratista en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.



1.1.2.8 Prórroga por causa de fuerza mayor

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del Contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del Director de Obra. Para ello, el Contratista expondrá, en escrito dirigido al Director de Obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

1.1.2.9 Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

1.1.2.10 Trabajos defectuosos

El Contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el Contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la Dirección Facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Director de Ejecución de la Obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del Contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Director de Obra, quien mediará para resolverla.

1.1.2.11 Vicios ocultos

El Contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente L.O.E., aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si el Director de Ejecución de la Obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Director de Obra.

El Contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el Director de Obra y/o el Director del Ejecución de Obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.



1.1.2.12 Procedencia de materiales, aparatos y equipos

El Contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el Contratista deberá presentar al Director de Ejecución de la Obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.1.2.13 Presentación de muestras

A petición del Director de Obra, el Contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

1.1.2.14 Materiales, aparatos y equipos defectuosos

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el Director de Obra, a instancias del Director de Ejecución de la Obra, dará la orden al Contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el Contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor o Propiedad a cuenta de Contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

1.1.2.15 Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del Contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del Contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el Director de Obra considere necesarios.

1.1.2.16 Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

1.1.2.17 Obras sin prescripciones explícitas

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el Contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.



1.1.3 Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas

1.1.3.1 Consideraciones de carácter general

La recepción de la obra es el acto por el cual el Contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al Promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el Promotor y el Contratista, haciendo constar:

Las partes que intervienen.

La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.

El coste final de la ejecución material de la obra.

La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.

Las garantías que, en su caso, se exijan al Contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el Director de Obra y el Director de la Ejecución de la Obra.

El Promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la L.O.E., y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

1.1.3.2 Recepción provisional

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el Director de Ejecución de la Obra al Promotor o Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Contratista, del Director de Obra y del Director de Ejecución de la Obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de



garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al Contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.3 Documentación final de la obra

El Director de Ejecución de la Obra, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al Promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente, en el caso de viviendas, con lo que se establece en los párrafos 2, 3, 4 y 5, del apartado 2 del artículo 4º del Real Decreto 515/1989, de 21 de Abril. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

1.1.3.4 Medición definitiva y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Director de Ejecución de la Obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del Contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Director de Obra con su firma, servirá para el abono por el Promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

1.1.3.5 Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a seis meses

1.1.3.6 Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo de la Propiedad y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del Contratista.

1.1.3.7 Recepción definitiva

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del Contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

1.1.3.8 Prórroga del plazo de garantía

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Director de Obra indicará al Contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.9 Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese



concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.



1.2 Disposiciones Facultativas

1.2.1 Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la Ley 38/99 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la L.O.E. y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

1.2.1.1 El 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.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la legislación de contratos de las Administraciones públicas y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la L.O.E.

1.2.1.2 El Projectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en el apartado 2 del artículo 4 de la L.O.E., cada projectista asumirá la titularidad de su proyecto.

1.2.1.3 El Constructor o Contratista

Es el agente que asume, contractualmente ante el Promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

1.2.1.4 El Director de Obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.



Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del Director de Obra.

1.2.1.5 El Director de la Ejecución de la Obra

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el Arquitecto, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

1.2.1.6 Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

1.2.1.7 Los suministradores de productos

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

1.2.2 Agentes que intervienen en la obra según Ley 38/1999 (L.O.E.)

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.3 Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 1627/1997

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.4 Agentes en materia de gestión de residuos según R.D. 105/2008

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

1.2.5 La Dirección Facultativa

En correspondencia con la L.O.E., la Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

1.2.6 Visitas facultativas

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada



caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

1.2.7 Obligaciones de los agentes intervinientes

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en los artículos 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16, del capítulo III de la L.O.E. y demás legislación aplicable.

1.2.7.1 El Promotor

1. Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
2. Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al Director de Obra, al Director de la Ejecución de la Obra y al Contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.
3. Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.
4. Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.
5. Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.
6. La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.
7. 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. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.
8. Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.
9. Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

1.2.7.2 El Projectista

Redactar el proyecto por encargo del Promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al Promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.



Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al Arquitecto antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el Promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del Arquitecto y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del Arquitecto y previo acuerdo con el Promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

1.2.7.3 El Constructor o Contratista

1. Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.
2. Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.
3. Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.
4. Comunicar 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 RD 1627/97 de 24 de octubre.
5. Adoptar 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 de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.
6. Supervisar 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.
7. Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.
 8. Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del Arquitecto Director de Obra y del Director de la Ejecución Material de la Obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
 9. Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.
 10. Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.
 11. Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el Arquitecto Técnico o Aparejador, Director de Ejecución Material de la Obra.
 12. Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.
 13. Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del Director de la Ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.
 14. Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.
 15. Poner a disposición del Arquitecto Técnico o Aparejador los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.
 16. Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.
 17. Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.
 18. Facilitar a los Arquitectos Directores de Obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.



19. Suscribir las garantías de obra que se señalan en el Artículo 19 de la Ley de Ordenación de la Edificación y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

1.2.7.4 El Director de Obra

1. Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.
2. Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al Promotor.
3. Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.
4. Asesorar al Director de la Ejecución de la Obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.
5. Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.
6. Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del Promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.
7. Informar puntualmente al Promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conllevan una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.
8. Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.
9. Al Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.
10. La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el Promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la



- Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.
11. Además de todas las facultades que corresponden al Arquitecto Director de Obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.
 12. Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los Arquitectos Directores de Obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al Contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.5 El Director de la Ejecución de la Obra

1. Corresponde al Arquitecto Técnico o Aparejador, según se establece en el Artículo 13 de la LOE y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:
2. La Dirección inmediata de la Obra.
3. Verificar personalmente la recepción a pié de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.
4. Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del Director de Obra.
5. Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al Arquitecto o Arquitectos Directores de Obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el Contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.
6. Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.
7. Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.
8. Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.
9. Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.
10. Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas de aplicación.
11. Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al Contratista y, en su caso, a los subcontratistas.



12. Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.
13. Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.
14. Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a la especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.
15. Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los Arquitectos Directores de Obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al Promotor.
16. Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el Contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.
17. Informar con prontitud a los Arquitectos Directores de Obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.
18. Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
19. Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el Contratista, los Subcontratistas y el personal de la obra.
20. Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.
21. Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.
22. Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el Arquitecto Técnico, Director de la Ejecución de las Obras, se considerara como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.6 1Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

1. Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.
2. Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.



1.2.7.7 Los suministradores de productos

1. Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.
2. Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.7.8 Los propietarios y los usuarios

1. Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.
2. Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.8 Documentación final de obra: Libro del Edificio

De acuerdo al Artículo 7 de la Ley de Ordenación de la Edificación, una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el Director de Obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el **Libro del Edificio**, será entregada a los usuarios finales del edificio.

1.2.8.1 Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.



1.3 Disposiciones Económicas

1.3.1 Definición

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, Promotor y Contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

1.3.2 Contrato de obra

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el Promotor y el Contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa (Director de Obra y Director de Ejecución de la Obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el Contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del Contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del Promotor.
- Presupuesto del Contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la Dirección Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

1.3.3 Criterio General

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.), tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

1.3.4 Fianzas

El Contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:



1.3.4.1 Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

1.3.4.2 Devolución de las fianzas

La fianza recibida será devuelta al Contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El Promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

1.3.4.3 Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si el Promotor, con la conformidad del Director de Obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

1.3.5 De los precios

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

1.3.5.1 Precio básico

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

1.3.5.2 Precio unitario

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.

Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.

Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, el vigente Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre) establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.



- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

1.3.5.3 Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

1.3.5.4 Precios contradictorios

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el Promotor, por medio del Director de Obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.



A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Director de Obra y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al Director de Obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

1.3.5.5 Reclamación de aumento de precios

Si el Contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

1.3.5.6 Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

1.3.5.7 De la revisión de los precios contratados

El presupuesto presentado por el Contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

1.3.5.8 Acopio de materiales

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el Promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el Contratista responsable de su guarda y conservación.

1.3.6 Obras por administración

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el Promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un Contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al Contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del Contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.



1.3.7 Valoración y abono de los trabajos

1.3.7.1 Forma y plazos de abono de las obras

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (Promotor y Contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por la propiedad en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el Director de Ejecución de la Obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El Director de Ejecución de la Obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el Contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al Director de Ejecución de la Obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del Promotor sobre el particular.

1.3.7.2 Relaciones valoradas y certificaciones

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al Contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

1.3.7.3 Mejora de obras libremente ejecutadas

Cuando el Contratista, incluso con la autorización del Director de Obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

1.3.7.4 Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del Contratista. Para ello, el Director de Obra indicará al Contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.



1.3.7.5 Abono de trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por la Propiedad por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

1.3.7.6 Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo, y el Director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

1.3.8 1.3.8.- Indemnizaciones Mutuas

1.3.8.1 Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

Si, por causas imputables al Contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el Promotor podrá imponer al Contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

1.3.8.2 Demora de los pagos por parte del Promotor

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

1.3.9 Varios

1.3.9.1 Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Director de Obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

1.3.9.2 Unidades de obra defectuosas

Las obras defectuosas no se valorarán.



1.3.9.3 Seguro de las obras

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.4 Conservación de la obra

El Contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.5 Uso por el Contratista de edificio o bienes del Promotor

No podrá el Contratista hacer uso de edificio o bienes del Promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

1.3.9.6 Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del Contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

1.3.10 Retenciones en concepto de garantía

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al Promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del Promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al Contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

1.3.11 Plazos de ejecución: Planning de obra

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

1.3.11.1 Liquidación económica de las obras

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el Promotor y el Contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes



boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el Promotor, el Contratista, el Director de Obra y el Director de Ejecución de la Obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del Promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

1.3.12 Liquidación final de la obra

Entre el Promotor y Contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

2 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1 Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del Director de la Ejecución de la Obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el artículo 7.2. del CTE, en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá según el artículo 7.2. del CTE:

- El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2.
- El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

Por parte del Constructor o Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El Contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El Contratista notificará al Director de Ejecución de la Obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el



Director de Ejecución de la Obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el Director de Ejecución de la Obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del Contratista.

El hecho de que el Contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del Contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

2.1.1 Garantías de calidad

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado.

2.1.2 Hormigones

2.1.2.1 Hormigón estructural

Condiciones de suministro

- El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.
- Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.
- Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.
- El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

Recepción y control



Documentación de los suministros:

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

- Antes del suministro:
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
 - Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural
- Durante el suministro:
 - Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:
 - Nombre de la central de fabricación de hormigón.
 - Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
 - Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
 - Especificación del hormigón.
 - En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
 - Designación.
 - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m^3) de hormigón, con una tolerancia de ± 15 kg.
 - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
 - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
 - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - Tipo de ambiente.
 - Tipo, clase y marca del cemento.
 - Consistencia.
 - Tamaño máximo del árido.
 - Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
 - Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
 - Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
 - Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
 - Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
 - Hora límite de uso para el hormigón.
 - Después del suministro:
 - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.
 - Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
- En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
 - Identificación de la entidad certificadora.
 - Logotipo del distintivo de calidad.
 - Identificación del fabricante.
 - Alcance del certificado.



- Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
- Número de certificado.
- Fecha de expedición del certificado.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Francesa (BAEL-92).

Conservación, almacenamiento y manipulación

En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

Recomendaciones para su uso en obra

El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

Hormigonado en tiempo caluroso:

- Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

2.1.3 Aceros para hormigón armado

2.1.3.1 Aceros corrugados

Condiciones de suministro

Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

Recepción y control

Documentación de los suministros:

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

Antes del suministro:

- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
- Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
- Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
- Aptitud al doblado simple.
- Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.
- Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:



- Marca comercial del acero.
- Forma de suministro: barra o rollo.
- Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.
- Composición química.
- En la documentación, además, constará:
 - El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.
 - Fecha de emisión del certificado.
- Durante el suministro:
 - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
 - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
- La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
- En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.
- En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.
- Después del suministro:
 - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.
 - Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:

- Identificación de la entidad certificadora.
- Logotipo del distintivo de calidad.
- Identificación del fabricante.
- Alcance del certificado.
- Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
- Número de certificado.
- Fecha de expedición del certificado.

Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
 - En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
 - Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.



Conservación, almacenamiento y manipulación

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.
- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.
- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.
- La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:
 - Almacenamiento de los productos de acero empleados.
 - Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.
 - Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

Recomendaciones para su uso en obra

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.
- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.
- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.1.3.2 Mallas electrosoldadas

Condiciones de suministro

Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

Recepción y control

Documentación de los suministros:

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

Antes del suministro:

Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

Hasta la entrada en vigor del mercado CE, se adjuntará un certificado de garantía del fabricante firmado por persona física con representación suficiente y que abarque todas las características contempladas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Se entregará copia de documentación relativa al acero para armaduras pasivas.



Durante el suministro:

Las hojas de suministro de cada partida o remesa.

Hasta la entrada en vigor del mercado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.

Las clases técnicas se especificarán mediante códigos de identificación de los tipos de acero empleados en la malla mediante los correspondientes engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas o los alambres, en su caso, deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.

Después del suministro:

El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:

Identificación de la entidad certificadora.

Logotipo del distintivo de calidad.

Identificación del fabricante.

Alcance del certificado.

Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).

Número de certificado.

Fecha de expedición del certificado.

Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.

Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

Conservación, almacenamiento y manipulación

Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se



conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra. En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

Recomendaciones para su uso en obra

Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.1.4 Aceros para estructuras metálicas

2.1.5 Aceros en perfiles laminadoS

Condiciones de suministro

Los aceros se deben transportar de una manera segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado (por donde se sujetan para izarlos).

Los componentes prefabricados que se almacenan antes del transporte o del montaje deben estar apilados por encima del terreno y sin contacto directo con éste. Debe evitarse cualquier acumulación de agua. Los componentes deben mantenerse limpios y colocados de forma que se eviten las deformaciones permanentes.

Recepción y control

Documentación de los suministros:

Para los productos planos:

Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos planos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.

Si en el pedido se solicita inspección y ensayo, se deberá indicar:

Tipo de inspección y ensayos (específicos o no específicos).

El tipo de documento de la inspección.

Para los productos largos:

Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos largos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.



Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente. Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.

El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas.

Recomendaciones para su uso en obra

El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

2.1.6 Morteros

2.1.6.1 Morteros hechos en obra

Condiciones de suministro

El conglomerante (cal o cemento) se debe suministrar:

En sacos de papel o plástico, adecuados para que su contenido no sufra alteración.

O a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.

La arena se debe suministrar a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.

El agua se debe suministrar desde la red de agua potable.

Recepción y control

Documentación de los suministros:

Si ciertos tipos de mortero necesitan equipamientos, procedimientos o tiempos de amasado especificados para el amasado en obra, se deben especificar por el fabricante. El tiempo de amasado se mide a partir del momento en el que todos los componentes se han adicionado.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

Los morteros deben estar perfectamente protegidos del agua y del viento, ya que, si se encuentran expuestos a la acción de este último, la mezcla verá reducido el número de finos que la componen, deteriorando sus características iniciales y por consiguiente no podrá ser utilizado. Es aconsejable almacenar los morteros secos en silos.



Recomendaciones para su uso en obra

Para elegir el tipo de mortero apropiado se tendrá en cuenta determinadas propiedades, como la resistencia al hielo y el contenido de sales solubles en las condiciones de servicio en función del grado de exposición y del riesgo de saturación de agua.

En condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor, se tomarán las medidas oportunas de protección.

El amasado de los morteros se realizará preferentemente con medios mecánicos. La mezcla debe ser batida hasta conseguir su uniformidad, con un tiempo mínimo de 1 minuto. Cuando el amasado se realice a mano, se hará sobre una plataforma impermeable y limpia, realizando como mínimo tres batidas.

El mortero se utilizará en las dos horas posteriores a su amasado. Si es necesario, durante este tiempo se le podrá agregar agua para compensar su pérdida. Pasadas las dos horas, el mortero que no se haya empleado se desechará.

2.1.7 Prefabricados de cemento

2.1.7.1 Bloques de hormigón

Condiciones de suministro

Los bloques se deben suministrar empaquetados y sobre palets, de modo que se garantice su inmovilidad tanto longitudinal como transversal, procurando evitar daños a los mismos.

Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la transpiración de las piezas en contacto con la humedad ambiente.

En caso de utilizar cintas o eslingas de acero para la sujeción de los paquetes, éstos deben tener los cantos protegidos por medio de cantoneras metálicas o de madera, a fin de evitar daños en la superficie de los bloques.

2.1.6.1.2.- Recepción y control

Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se recepcionen otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.

Los bloques no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y eflorescencias.

El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.



Cuando sea necesario, las piezas se deben cortar limpiamente con la maquinaria adecuada.

Recomendaciones para su uso en obra

Se aconseja que en el momento de la puesta en obra hayan transcurrido al menos 28 días desde la fecha de fabricación.

Se debe evitar el uso de bloques secos, que hayan permanecido largo tiempo al sol y se encuentren deshidratados, ya que se provocaría la deshidratación por absorción del mortero de juntas.

2.1.8 Carpintería y cerrajería

2.1.8.1 Ventanas

Condiciones de suministro

Las ventanas y balconeras deben ser suministradas con las protecciones necesarias para que lleguen a la obra en las condiciones exigidas y con el escuadrado previsto.

Recepción y control

Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de lluvias, focos de humedad e impactos.

No deben estar en contacto con el suelo.

2.1.8.2 Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones

Condiciones de suministro

Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características y se asegure su escuadría y planeidad.

Recepción y control

Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

El fabricante deberá suministrar junto con la puerta todas las instrucciones para la instalación y montaje de los distintos elementos de la misma, comprendiendo todas las advertencias necesarias sobre los riesgos existentes o potenciales en el montaje de la puerta o sus elementos. También deberá aportar una lista completa de los elementos de la puerta que precisen un mantenimiento regular, con las instrucciones necesarias para un correcto mantenimiento, recambio, engrases, apriete, frecuencia de inspecciones, etc.



Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de lluvias, focos de humedad e impactos.

No deben estar en contacto con el suelo.

2.1.9 Instalaciones

2.1.9.1 Tubos de PVC-U

Condiciones de suministro

Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.

Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.

Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.

Debe evitarse la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

Recepción y control

Documentación de los suministros:

Los tubos y accesorios deben estar marcados a intervalos de 1 m para sistemas de evacuación y de 2 m para saneamiento enterrado y al menos una vez por elemento con:

Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.

La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).

Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el elemento de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.

El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.

Se considerará aceptable un marcado por grabado que reduzca el espesor de la pared menos de 0,25 mm, siempre que no se infrinjan las limitaciones de tolerancias en espesor.

Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.

El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.

Los elementos certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.



Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.

Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.

Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.

Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.

Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.

Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar mediante líquido limpiador y siguiendo las instrucciones del fabricante.

El tubo se debe cortar limpio de rebabas.

2.1.9.2 Tubos de polietileno

Condiciones de suministro

Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.

Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.

Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.

Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.

Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.

Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.

Recepción y control



Documentación de los suministros:

Los tubos y accesorios deben estar marcados, a intervalos máximos de 1 m para tubos y al menos una vez por tubo o accesorio, con:

Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.

La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).

Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.

El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.

Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.

El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.

Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.

Los accesorios de fusión o electrofusión deben estar marcados con un sistema numérico, electromecánico o autorregulado, para reconocimiento de los parámetros de fusión, para facilitar el proceso. Cuando se utilicen códigos de barras para el reconocimiento numérico, la etiqueta que le incluya debe poder adherirse al accesorio y protegerse de deterioros.

Los accesorios deben estar embalados a granel o protegerse individualmente, cuando sea necesario, con el fin de evitar deterioros y contaminación; el embalaje debe llevar al menos una etiqueta con el nombre del fabricante, el tipo y dimensiones del artículo, el número de unidades y cualquier condición especial de almacenamiento.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.

Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.

Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes

Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.



El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.

Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.

Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.

El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

2.1.9.3 Grifería sanitaria

Condiciones de suministro

Se suministrarán en bolsa de plástico dentro de caja protectora.

Recepción y control

Documentación de los suministros:

Este material debe estar marcado de manera permanente y legible con:

Para grifos convencionales de sistema de Tipo 1

El nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra.

El nombre o identificación del fabricante en la montura.

Los códigos de las clases de nivel acústico y del caudal (el marcado de caudal sólo es exigible si el grifo está dotado de un regulador de chorro intercambiable).

Para los mezcladores termostáticos

El nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra.

Las letras LP (baja presión).

Los dispositivos de control de los grifos deben identificar:

Para el agua fría, el color azul, o la palabra, o la primera letra de fría.

Para el agua caliente, el color rojo, o la palabra, o la primera letra de caliente.

Los dispositivos de control de los mezcladores termostáticos deben llevar marcada una escala graduada o símbolos para control de la temperatura.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Inspecciones:

El dispositivo de control para agua fría debe estar a la derecha y el de agua caliente a la izquierda cuando se mira al grifo de frente. En caso de dispositivos de control situados uno encima del otro, el agua caliente debe estar en la parte superior.

En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:

La no existencia de manchas y bordes desportillados.

La falta de esmalte u otros defectos en las superficies lisas.



El color y textura uniforme en toda su superficie.

Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

2.1.9.4 Aparatos sanitarios cerámicos

Condiciones de suministro

Durante el transporte las superficies se protegerán adecuadamente.

Recepción y control

Documentación de los suministros:

Este material dispondrá de los siguientes datos:

Una etiqueta con el nombre o identificación del fabricante.

Las instrucciones para su instalación.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la intemperie. Se colocarán en posición vertical.

2.1.10 Varios

2.1.10.1 Equipos de protección individual

Condiciones de suministro

El empresario suministrará los equipos gratuitamente, de modo que el coste nunca podrá repercutir sobre los trabajadores.

Recepción y control

Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

La utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección y la reparación de los equipos cuando proceda, deben efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Recomendaciones para su uso en obra



Salvo en casos excepcionales, los equipos de protección individual sólo deben utilizarse para los usos previstos.

Los equipos de protección individual están destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varias personas, se deben adoptar las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.

Las condiciones en que un equipo de protección deba ser utilizado, en particular, en lo que se refiere al tiempo durante el cual haya de llevarse, se determinarán en función de:

La gravedad del riesgo.

El tiempo o frecuencia de exposición al riesgo.

Las prestaciones del propio equipo.

Los riesgos adicionales derivados de la propia utilización del equipo que no hayan podido evitarse.

2.2 Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el Director de la Ejecución de la Obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del Director de la Ejecución de la Obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

DEL SOPORTE



Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

AMBIENTALES

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

DEL CONTRATISTA

En algunos casos, será necesaria la presentación al Director de la Ejecución de la Obra de una serie de documentos por parte del Contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

FASES DE EJECUCIÓN

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el Contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

PRUEBAS DE SERVICIO

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio Contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO



Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del Director de Ejecución de la Obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del Contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el Director de Ejecución de la Obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al Contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

CIMENTACIONES

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.



ESTRUCTURAS

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS METÁLICAS

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

ESTRUCTURAS (FORJADOS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de $X \text{ m}^2$.

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

ESTRUCTURAS (MUROS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

FACHADAS Y PARTICIONES

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de $X \text{ m}^2$, lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de $X \text{ m}^2$ se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de $X \text{ m}^2$, se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

INSTALACIONES



Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOSCADOS DE CEMENTO)

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$, el exceso sobre los $X \text{ m}^2$. Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a $X \text{ m}^2$. Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

2.2.1 Acondicionamiento del terreno

Unidad de obra ADE010: Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arena semidensa, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arena semidensa, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso, transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- **CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.**
- **NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la



solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Notificará al Director de Ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al Director de Ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

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. Carga a camión de las tierras excavadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. Mientras se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del Director de Ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, 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 Ejecución de la obra.

Unidad de obra ADE010b: Excavación en zanjas para hueco de báscula en suelo de arena semidensa, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arena semidensa, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso, transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO



Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Notificará al Director de Ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al Director de Ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

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. Carga a camión de las tierras excavadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. Mientras se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del Director de Ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO



Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, 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 Ejecución de la obra.

Unidad de obra ADE010c: Excavación en zanjas para fosa séptica en suelo de arena semidensa, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arena semidensa, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso, transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- **CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.**
- **NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.



Notificará al Director de Ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al Director de Ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

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. Carga a camión de las tierras excavadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. Mientras se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del Director de Ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, 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 Ejecución de la obra.

Unidad de obra ASA010: Arqueta sifónica, de hormigón en masa "in situ", registrable, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, con marco y tapa de fundición, incluyendo la excavación manual y el relleno del trasdós.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de arqueta sifónica enterrada, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, de hormigón en masa "in situ" HM-30/B/20/I+Qb, sobre solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, con sifón formado por un codo de 87°30' de PVC largo, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso encofrado metálico recuperable amortizable en 20 usos, excavación manual y relleno del trasdós con material granular, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

Ejecución: **CTE. DB HS Salubridad**.

Colocación y retirada del encofrado: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO



Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la arqueta. Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación del encofrado metálico. Vertido y compactación del hormigón en formación de la arqueta previa humectación del encofrado. Retirada del encofrado. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación del codo de PVC. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La arqueta quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ASA010b: Arqueta de paso, prefabricada de PVC, registrable, con un cuerpo de Ø 250 mm, tres entradas (dos de Ø 110 mm y una de Ø 160 mm) y una salida de Ø 160 mm, incluyendo la excavación manual y el relleno del trasdós.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de arqueta de paso enterrada, con un cuerpo de Ø 250 mm, tres entradas (dos de Ø 110 mm y una de Ø 160 mm) y una salida de Ø 160 mm, prefabricada de PVC, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15 cm de espesor, con tapa prefabricada de PVC y cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso, excavación manual y relleno del trasdós con material granular, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexas y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

Ejecución: **CTE. DB HS Salubridad**.



CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la arqueta. Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Formación de agujeros para conexionado de tubos. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La arqueta quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ASC010b: Colector enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), con una pendiente mínima del 2%, 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 110 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, 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, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN



Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el trazado y las dimensiones de las zanjas corresponden con los de Proyecto.

El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

DEL CONTRATISTA

Deberá someter a la aprobación del Director de Ejecución de la obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de colectores.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. 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 de la instalación empezando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

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.

Unidad de obra ASC010c: Ramal enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 50 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), con una pendiente mínima del 2%, 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 110 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre cama o



lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, 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, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el trazado y las dimensiones de las zanjas corresponden con los de Proyecto.

El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

DEL CONTRATISTA

Deberá someter a la aprobación del Director de Ejecución de la obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de colectores.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. 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 de la instalación empezando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

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.



Unidad de obra ASI010: Caldereta con sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 50 mm de diámetro, con rejilla plana de PVC de 150x150 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de caldereta con sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla plana de PVC de 150x150 mm, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso p/p de accesorios de montaje, piezas especiales, material auxiliar y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada a la red general de desagüe y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de la caldereta. Unión del tubo de desagüe a la bajante o arqueta existentes.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se conectará con la red de saneamiento del edificio, asegurándose su estanqueidad y circulación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ANE010: Encachado de 10 cm en caja para base de solera, con aporte de grava de cantera de piedra caliza, Ø40/70 mm, y compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de encachado de 10 cm de espesor en caja para base de solera, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada (no incluida en este precio). Incluso, carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y regado de los mismos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE



Se comprobará que el terreno que forma la explanada que servirá de apoyo tiene la resistencia adecuada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Transporte y descarga del material a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Riego de la capa. Compactación y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El grado de compactación será adecuado y la superficie quedará plana.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el relleno frente al paso de vehículos para evitar rodaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ANS010: Solera de hormigón armado de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, extendido y vibrado manual, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, para base de un solado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de solera de hormigón armado de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, para servir de base a un solado, sin tratamiento de su superficie; apoyada sobre capa base existente (no incluida en este precio). Incluso p/p de preparación de la superficie de apoyo del hormigón, extendido y vibrado del hormigón mediante regla vibrante, formación de juntas de hormigonado y panel de poliestireno expandido de 2 cm de espesor para la ejecución de juntas de contorno, colocado alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros; emboquillado o conexión de los elementos exteriores (cercos de arquetas, sumideros, botes sifónicos, etc.) de las redes de instalaciones ejecutadas bajo la solera; y aserrado de las juntas de retracción, por medios mecánicos, con una profundidad de 1/3 del espesor de la solera.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Ejecución: **NTE-RSS. Revestimientos de suelos: Soleras.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE



Se comprobará que la superficie base presenta una planeidad adecuada, cumple los valores resistentes tenidos en cuenta en la hipótesis de cálculo, y no tiene blandones, bultos ni materiales sensibles a las heladas.

El nivel freático no originará sobreempujes.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón, comprobando la densidad y las rasantes. Replanteo de las juntas de hormigonado. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de hormigonado y contorno. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Aserrado de juntas de retracción.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie de la solera cumplirá las exigencias de planeidad y resistencia, y se dejará a la espera del solado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. No se superarán las cargas previstas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

2.2.2 Cimentaciones

Unidad de obra CRL010: Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 5 cm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 5 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:



- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- CTE. DB HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del Proyecto.

El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra.

En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una humedad similares a la supuesta en el estudio geotécnico, que no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc, y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.

Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie quedará horizontal y plana.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO



Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Unidad de obra CSL010: Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/P/40/IIa fabricado en central, con aditivo hidrófugo, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 25 kg/m³; acabado superficial liso mediante regla vibrante.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/P/40/IIa fabricado en central, con aditivo hidrófugo, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 25 kg/m³; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso p/p de refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, malla metálica de alambre en cortes de hormigonado, formación de foso de ascensor, separadores, pasatubos para paso de instalaciones, colocación y fijación de colectores de saneamiento en losa, vibrado del hormigón con regla vibrante y formación de juntas de hormigonado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Ejecución:

- **CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.**

- **NTE-CSL. Cimentaciones superficiales: Losas.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA



Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la losa y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en la misma. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Colocación de pasatubos. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se dejará la superficie de hormigón preparada para la realización de juntas de retracción y se protegerá la superficie acabada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

2.2.3 Estructuras

Unidad de obra EAS006: Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 20 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 12 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 20 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso p/p de limpieza y preparación de la superficie soporte, taladro central, nivelación, relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa con mortero autonivelante expansivo, aplicación de una protección anticorrosiva a las tuercas y extremos de los pernos, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos retoques y/o desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- **CTE. DB SE-A Seguridad estructural: Acero.**



- **UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.**

- **NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al Director de Ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta y estará ligada con la cimentación. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra EAS006b: Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 250x250 mm y espesor 10 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 12 mm de diámetro y 20 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de 250x250 mm y espesor 10 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 12 mm de diámetro y 20 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso p/p de limpieza y preparación de la superficie soporte, taladro central, nivelación, relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa con mortero autonivelante expansivo, aplicación de una protección anticorrosiva a las tuercas y extremos de los pernos, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos retoques y/o desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:



- CTE. DB SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al Director de Ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta y estará ligada con la cimentación. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra EAS006c: Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 25 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 15 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 25 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso p/p de limpieza y preparación de la superficie soporte, taladro central, nivelación, relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa con mortero autonivelante expansivo, aplicación de una protección anticorrosiva a las tuercas y extremos de los pernos, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos retoques y/o desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN



Ejecución:

- **CTE. DB SE-A Seguridad estructural: Acero.**
- **UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.**
- **NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al Director de Ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta y estará ligada con la cimentación. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra EAS006d: Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 25 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 12 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 25 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso p/p de limpieza y preparación de la superficie soporte, taladro central, nivelación, relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa con mortero autonivelante expansivo, aplicación de una protección anticorrosiva a las tuercas y extremos de los pernos, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos retoques y/o desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.



NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- **CTE. DB SE-A Seguridad estructural: Acero.**
- **UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.**
- **NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al Director de Ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta y estará ligada con la cimentación. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra EAS006e: Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 15 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso p/p de limpieza y preparación de la superficie soporte, taladro central, nivelación, relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa con mortero autonivelante expansivo, aplicación de una protección anticorrosiva a las tuercas y extremos de los pernos, cortes,



pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos retoques y/o desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- **CTE. DB SE-A Seguridad estructural: Acero.**
- **UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.**
- **NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al Director de Ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta y estará ligada con la cimentación. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra EAT030: Acero S235JRC en correas metálicas, con piezas simples de perfiles conformados en frío de las series C o Z, galvanizado y colocado en obra con tornillos.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de acero galvanizado UNE-EN 10025 S235JRC, en perfiles conformados en frío, piezas simples de las series C o Z, para formación de correas sobre las que se apoyará la chapa o panel que actuará como cubierta (no incluida en este precio), y quedarán fijadas a las cerchas mediante tornillos normalizados. Incluso p/p de accesorios y elementos de anclaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN



Ejecución:

- **CTE. DB SE-A Seguridad estructural: Acero.**

- **UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al Director de Ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Resolución de sus fijaciones a las cerchas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

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.

Unidad de obra EAV010: Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, para vigas y correas, mediante uniones soldadas. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos retoques y/o desperfectos se originen por razones



de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- **CTE. DB SE-A Seguridad estructural: Acero.**
- **UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.**
- **NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al Director de Ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

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. Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

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.

2.2.4 Fachadas

Unidad de obra FFX020: Hoja exterior en cerramiento de fachada, de 20 cm de espesor de fábrica, de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 40x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con junta de 1 cm, enrasada, recibida con mortero de cemento M-10.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS



Ejecución de hoja exterior de 15 cm de espesor en cerramiento de fachada de fábrica, de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 40x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con junta de 1 cm, enrasada, recibida con mortero de cemento M-10, con apoyo mínimo de las 2/3 partes del bloque sobre el forjado, o sobre angulares de acero laminado galvanizado en caliente fijados a los frentes de forjado si, por errores de ejecución, el bloque no apoya sus 2/3 partes sobre el forjado. Incluso p/p de enjarjes, mermas, roturas, revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas de hormigón, colocadas con mortero de alta adherencia, encuentro con pilares, formación de esquinas, petos de cubierta, formación de dinteles mediante piezas dintel con armadura y macizado de hormigón, jambas y mochetas, juntas de dilatación, ejecución de encuentros y puntos singulares y limpieza final de la fábrica ejecutada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- **CTE. DB HE Ahorro de energía.**
- **CTE. DB HS Salubridad.**
- **NTE-FFB. Fachadas: Fábrica de bloques.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, incluyendo el revestimiento de los frentes de forjado, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, que el soporte ha fraguado totalmente, y que está seco y limpio de cualquier resto de obra.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Definición de los planos de fachada mediante plomos. Replanteo, planta a planta. Rectificación de irregularidades del forjado terminado. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Revestimiento de los frentes de forjado, muros y pilares. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. Repaso de las juntas y limpieza del paramento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fábrica quedará monolítica, estable frente a esfuerzos horizontales, plana y aplomada. Tendrá una composición uniforme en toda su altura y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá la obra recién ejecutada frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.



CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, incluyendo el revestimiento de los frentes de forjado, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

Unidad de obra FLM010: Cerramiento de fachada formado por panel sándwich aislante para fachadas, de 40 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, con sistema de fijación oculto.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de cerramiento de fachada con panel sándwich aislante para fachadas, de 40 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, con junta diseñada para fijación con tornillos ocultos, remates y accesorios. Incluso replanteo, p/p de mermas, remates, cubrejuntas y accesorios de fijación y estanqueidad. Totalmente montado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **CTE. DB HE Ahorro de energía.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la estructura portante presenta aplomado, planeidad y horizontalidad adecuados.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de los paneles. Colocación del remate inferior de la fachada. Colocación de juntas. Colocación y fijación del primer panel. Colocación y fijación del resto de paneles, según el orden indicado. Remates.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será resistente y estable frente a las acciones, tanto exteriores como provocadas por el propio edificio. La fachada será estanca y tendrá buen aspecto.



CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

Unidad de obra FLM010b: Cerramiento de fachada formado por panel sándwich aislante para fachadas, de 40 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, con sistema de fijación oculto.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de cerramiento de fachada con panel sándwich aislante para fachadas, de 40 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, con junta diseñada para fijación con tornillos ocultos, remates y accesorios. Incluso replanteo, p/p de mermas, remates, cubrejuntas y accesorios de fijación y estanqueidad. Totalmente montado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **CTE. DB HE Ahorro de energía.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la estructura portante presenta aplomado, planeidad y horizontalidad adecuados.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de los paneles. Colocación del remate inferior de la fachada. Colocación de juntas. Colocación y fijación del primer panel. Colocación y fijación del resto de paneles, según el orden indicado. Remates.



CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será resistente y estable frente a las acciones, tanto exteriores como provocadas por el propio edificio. La fachada será estanca y tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

Unidad de obra FCA035: Carpintería de acero galvanizado, en ventana practicable de una hoja de 60x120 cm, perfilería sin premarco.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de carpintería de acero galvanizado, en ventana practicable de una hoja de 60x120 cm, perfilería compuesta por cerco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados. Incluso p/p de, garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB HS Salubridad.
- CTE. DB HE Ahorro de energía.
- NTE-FCA. Fachadas: Carpintería de acero.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN



FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la carpintería. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCA. Fachadas: Carpintería de acero

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra FCA035b: Carpintería de acero galvanizado, en ventana fija de 60x40 cm, perfilaría sin premarco.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de carpintería de acero galvanizado, en ventana fija de 60x40 cm, perfilaría compuesta por cerco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados. Incluso p/p de, garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller. Totalmente montada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB HS Salubridad.
- CTE. DB HE Ahorro de energía.
- NTE-FCA. Fachadas: Carpintería de acero.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.



AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la carpintería. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra FCA035c: Carpintería de acero galvanizado, en ventana practicable de una hoja de 50x50 cm, perfilería con premarco.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de carpintería de acero galvanizado, en ventana practicable de una hoja de 50x50 cm, perfilería compuesta por cerco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados. Incluso p/p de premarco de acero, garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- **CTE. DB HS Salubridad.**
- **CTE. DB HE Ahorro de energía.**
- **NTE-FCA. Fachadas: Carpintería de acero.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.



AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la carpintería. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCA. Fachadas: Carpintería de acero

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra FDG010: Puerta basculante pre-leva con contrapesos para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado, panel liso acanalado, acabado galvanizado sendzimir, de 400x250 cm, apertura manual.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de puerta basculante pre-leva con contrapesos para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado, panel liso acanalado, acabado galvanizado sendzimir, de 400x250 cm, formada por chapa plegada de acero galvanizado, panel liso acanalado de 0,8 mm de espesor, con cerco, bastidor y refuerzo de tubo de acero laminado. Apertura manual. Incluso juego de herrajes, tirantes de sujeción, cerradura y tirador a dos caras. Elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: **NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la altura del hueco es suficiente para permitir su cierre.

Se comprobará que los revestimientos de los paramentos contiguos al hueco no sobresalen de la hoja de cierre, para evitar rozamientos.

PROCESO DE EJECUCIÓN



FASES DE EJECUCIÓN

Colocación y fijación del cerco. Instalación de la puerta. Montaje de los tirantes de sujeción. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Los mecanismos estarán ajustados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.5 Particiones

Unidad de obra PPC010: Puerta de paso de acero galvanizado de una hoja, 700x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de puerta de paso de una hoja de 38 mm de espesor, 700x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: **NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del cerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.



Normativa de aplicación: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra PPC010b: Puerta de paso de acero galvanizado de una hoja, 700x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado, con rejillas de ventilación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de puerta de paso de una hoja de 38 mm de espesor, 700x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: **NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del cerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.

Normativa de aplicación: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO



Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra PSR010: Tabique sencillo de 10+70+10 mm de espesor, realizado con placas de resinas termoendurecibles, dos hojas iguales tipo Virtuon FR "TRESPA", de 600x2500x10 mm, acabado Blanco Óptico, textura Satin, dispuestas mediante el sistema de fijación oculta TS2000 sobre montantes de acero galvanizado de 70 mm de ancho colocados cada 400 mm; 90 mm de espesor total.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tabique sencillo "TRESPA" autoportante, de 90 mm de espesor total, formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de 70 mm de ancho, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre ellos, y canales (elementos horizontales) a cada lado del cual se colocan las dos hojas iguales tipo Virtuon FR "TRESPA", de 600x2500x10 mm, acabado Blanco Óptico, textura Satin con el sistema de fijación oculta TS2000. Incluso p/p de replanteo de la perfilería, zonas de paso y huecos; colocación en todo su perímetro de cintas o bandas estancas, en la superficie de apoyo o contacto de la perfilería con los paramentos; anclajes de canales y montantes metálicos; corte y fijación de las placas mediante tornillería; tratamiento de las zonas de paso y huecos; ejecución de ángulos; tratamiento de juntas mediante pasta y cinta de juntas; recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, previo replanteo de su ubicación en las placas y perforación de las mismas, y limpieza final. Totalmente terminado (sin incluir en este precio el aislamiento a colocar entre montantes).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **CTE. DB HE Ahorro de energía.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Antes de iniciar los trabajos, se comprobará que están terminadas la estructura, la cubierta y la fachada, estando colocada en ésta la carpintería con su acristalamiento.

Se dispondrá en obra de los cercos y precercos de puertas y armarios.

La superficie horizontal de asiento de las placas debe estar nivelada y el solado, a ser posible, colocado y terminado, salvo cuando el solado pueda resultar dañado durante los trabajos de montaje; en este caso, deberá estar terminada su base de asiento.

Los techos de la obra estarán acabados, siendo necesario que la superficie inferior del forjado quede revestida si no se van a realizar falsos techos.

Las instalaciones, tanto de fontanería y calefacción como de electricidad, deberán encontrarse con las tomas de planta en espera, para su distribución posterior por el interior de los tabiques.

Los conductos de ventilación y las bajantes estarán colocados.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN



Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar. Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento. Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados. Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales. Colocación de las placas para el cierre de una de las caras del tabique, mediante fijaciones mecánicas. Cierre de la segunda cara con placas, mediante fijaciones mecánicas. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. Tratamiento de las juntas entre placas. Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto quedará monolítico, estable frente a esfuerzos horizontales, plano, de aspecto uniforme, aplomado y sin defectos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305 para las placas de yeso laminado y deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m² para el resto de placas.

Unidad de obra PTZ020: Hoja de partición interior de 10 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x10 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), recibida con mortero de cemento M-7,5.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de hoja de partición interior de 10 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x10 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), recibida con mortero de cemento M-7,5. Incluso p/p de aplomado y recibido de cercos y precercos, mermas y roturas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB HE Ahorro de energía.
- CTE. DB HR Protección frente al ruido.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, y que se dispone en obra de los cercos y precercos de puertas y armarios.

AMBIENTALES



Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Colocación y aplomado de miras de referencia. Colocación, aplomado y nivelación de cercos y precercos de puertas y armarios. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Recibido a la obra de los elementos de fijación de cercos y precercos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fábrica quedará monolítica, estable frente a esfuerzos horizontales, plana y aplomada. Tendrá una composición uniforme en toda su altura y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá la obra recién ejecutada frente al agua de lluvia. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

2.2.6 Instalaciones

Unidad de obra IEP010: Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 98 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm² y 1 pica.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de red de toma de tierra para estructura metálica del edificio compuesta por 80 m de cable conductor de cobre desnudo recocado de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 18 m de cable conductor de cobre desnudo recocado de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares metálicos a conectar y 1 pica 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, punto de separación pica-cable, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**
- **ITC-BT-18 y GUIA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.**
- **ITC-BT-26 y GUIA-BT-26. Instalaciones interiores en viviendas. Prescripciones generales de instalación.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.



CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Conexión 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. Conexión de las derivaciones. Conexión a masa de la red. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.

Normativa de aplicación: GUIA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH010: Cable multipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x35 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de cable multipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x35 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA



Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEC020: Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 160 A, esquema 7.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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 160 A, esquema 7, 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 IP 43 según UNE 20324 e IK 08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**
- **ITC-BT-13 y GUIA-BT-13. Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.**
- **Normas de la compañía suministradora.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN



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.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se garantizará el acceso permanente desde la vía pública y las condiciones de seguridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IED010: Derivación individual monofásica fija en superficie para servicios generales, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 3G6 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, de 32 mm de diámetro.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de derivación individual monofásica fija en superficie para servicios generales, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 3G6 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, con IP 547, de 32 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción e hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexcionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**
- **ITC-BT-15 y GUIA-BT-15. Instalaciones de enlace. Derivaciones individuales.**

Instalación y colocación de los tubos:

- **UNE 20460-5-523. Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5: Selección e instalación de materiales eléctricos. Capítulo 523: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.**
- **ITC-BT-19 y GUIA-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales..**
- **ITC-BT-20 y GUIA-BT-20. Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación.**
- **ITC-BT-21 y GUIA-BT-21. Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA



Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los registros serán accesibles desde zonas comunitarias.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IED010b: Derivación individual trifásica enterrada para local comercial u oficina, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 4G16+1x10 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 63 mm de diámetro.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de derivación individual trifásica enterrada para local comercial u oficina, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 4G16+1x10 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 63 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, 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, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**
- **ITC-BT-15 y GUIA-BT-15. Instalaciones de enlace. Derivaciones individuales.**

Instalación y colocación de los tubos:

- **UNE 20460-5-523. Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5: Selección e instalación de materiales eléctricos. Capítulo 523: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.**
- **ITC-BT-19 y GUIA-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales..**
- **ITC-BT-20 y GUIA-BT-20. Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación.**
- **ITC-BT-21 y GUIA-BT-21. Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.**



CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los registros serán accesibles desde zonas comunitarias.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IED010c: Derivación individual monofásica fija en superficie para local comercial u oficina, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 3G10 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, en canal protectora de PVC rígido de 30x40 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de derivación individual monofásica fija en superficie para local comercial u oficina, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 3G10 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, en canal protectora de PVC rígido, de 30x40 mm. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción e hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**
- **ITC-BT-15 y GUIA-BT-15. Instalaciones de enlace. Derivaciones individuales.**

Instalación y colocación de las canales:

- **UNE 20460-5-52. Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5: Selección e instalación de materiales eléctricos. Capítulo 52: Canalizaciones.**



- ITC-BT-19 y GUIA-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales..

- ITC-BT-20 y GUIA-BT-20. Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación.

- ITC-BT-21 y GUIA-BT-21. Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación de la canal. Tendido de cables. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los registros serán accesibles desde zonas comunitarias.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IED010d: Derivación individual trifásica fija en superficie para local comercial u oficina, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 4G16+1x10 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, de 63 mm de diámetro.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de derivación individual trifásica fija en superficie para local comercial u oficina, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 4G16+1x10 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, con IP 547, de 63 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción e hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN



Instalación:

- **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**
- **ITC-BT-15 y GUIA-BT-15. Instalaciones de enlace. Derivaciones individuales.**

Instalación y colocación de los tubos:

- **UNE 20460-5-523. Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5: Selección e instalación de materiales eléctricos. Capítulo 523: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.**
- **ITC-BT-19 y GUIA-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales..**
- **ITC-BT-20 y GUIA-BT-20. Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación.**
- **ITC-BT-21 y GUIA-BT-21. Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los registros serán accesibles desde zonas comunitarias.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IED010e: Derivación individual trifásica fija en superficie para local comercial u oficina, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 5G10 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, en canal protectora de PVC rígido de 40x60 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS



Suministro e instalación de derivación individual trifásica fija en superficie para local comercial u oficina, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 5G10 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, en canal protectora de PVC rígido, de 40x60 mm. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción e hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**
- **ITC-BT-15 y GUIA-BT-15. Instalaciones de enlace. Derivaciones individuales.**

Instalación y colocación de las canales:

- **UNE 20460-5-52. Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5: Selección e instalación de materiales eléctricos. Capítulo 52: Canalizaciones.**
- **ITC-BT-19 y GUIA-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales..**
- **ITC-BT-20 y GUIA-BT-20. Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación.**
- **ITC-BT-21 y GUIA-BT-21. Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación de la canal. Tendido de cables. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los registros serán accesibles desde zonas comunitarias.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.



Unidad de obra IED010h: Derivación individual monofásica fija en superficie para local comercial u oficina, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 3G6 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, en canal protectora de PVC rígido de 30x40 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de derivación individual monofásica fija en superficie para local comercial u oficina, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 3G6 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, en canal protectora de PVC rígido, de 30x40 mm. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción e hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexiónada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**
- **ITC-BT-15 y GUIA-BT-15. Instalaciones de enlace. Derivaciones individuales.**

Instalación y colocación de las canales:

- **UNE 20460-5-52. Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5: Selección e instalación de materiales eléctricos. Capítulo 52: Canalizaciones.**
- **ITC-BT-19 y GUIA-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales..**
- **ITC-BT-20 y GUIA-BT-20. Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación.**
- **ITC-BT-21 y GUIA-BT-21. Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación de la canal. Tendido de cables. Conexiónado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN



Los registros serán accesibles desde zonas comunitarias.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX050: Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 63 A de intensidad nominal, curva D, tetrapolar (4P).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 63 A de intensidad nominal, curva D, tetrapolar (4P), de 4 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

- **Normas de la compañía suministradora.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.



Unidad de obra IEX050b: Interruptor automático magnetotérmico, con 25 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, con 25 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P), de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**
- **Normas de la compañía suministradora.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX050c: Interruptor automático magnetotérmico, con 25 kA de poder de corte, de 32 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, con 25 kA de poder de corte, de 32 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P), de 3 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN



Instalación:

- **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

- **Normas de la compañía suministradora.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFB005: Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm de diámetro.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico.

La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros y del contacto con el agua en su superficie exterior.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS



Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm de diámetro. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- **CTE. DB HS Salubridad.**
- **Normas de la compañía suministradora.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFB005b: Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos,



aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico.

La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros y del contacto con el agua en su superficie exterior.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- **CTE. DB HS Salubridad.**
- **Normas de la compañía suministradora.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.



Unidad de obra IFB005c: Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 20 mm de diámetro.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico.

La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros y del contacto con el agua en su superficie exterior.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 3/4" DN 20 mm de diámetro. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- **CTE. DB HS Salubridad.**
- **Normas de la compañía suministradora.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.



Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFB005d: Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 61/64 mm de diámetro.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico.

La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros y del contacto con el agua en su superficie exterior.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1,5 mm de espesor y 61/64 mm de diámetro. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- **CTE. DB HS Salubridad.**
- **Normas de la compañía suministradora.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN



Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFT020: Cabezal de riego compuesto por 2 filtros de arena de 1,5 m de diámetro, un filtro de malla de 0,81 m² y valvulería necesaria.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de filtro de cartucho formado por cabeza, vaso y cartucho de tela filtrante, rosca de 2", caudal de 20 m³/h, con dos llaves de paso de compuerta de latón fundido. Incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- **CTE. DB HS Salubridad.**
- **Normas de la compañía suministradora.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del filtro. Conexionado. Colocación y conexión de las llaves de paso.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.



Unidad de obra IFD070: Cisterna prefabricada horizontal de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 8000 litros, de agua potable, para enterrar, con válvula de corte de compuerta de 1" DN 25 mm y válvula de flotador, para la entrada y válvula de corte de compuerta de 1" DN 25 mm para la salida.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de cisterna prefabricada horizontal de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 8000 litros, con boca de acceso de 560 mm de diámetro, aireador y rebosadero, de agua potable, para enterrar; válvula de corte de compuerta de latón fundido de 1" DN 25 mm para la entrada; mecanismo de corte de llenado formado por válvula de flotador; válvula de corte de compuerta de latón fundido de 1" DN 25 mm para la salida y rebosadero con tubería de desagüe. Incluso p/p de material auxiliar. Totalmente montada, conexiónada y probada. Sin incluir la obra civil.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- **CTE. DB HS Salubridad.**
- **Normas de la compañía suministradora.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

La superficie de apoyo de la cisterna será horizontal.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Limpieza de la base de apoyo de la cisterna. Introducción de la cisterna. Fijación y montaje de la cisterna. Colocación y montaje de válvulas. Colocación y fijación de tuberías y accesorios.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La cisterna no presentará fugas. El conjunto quedará en condiciones de servicio y conectado a la red que debe alimentar.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.



Unidad de obra IFI005: Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 26/28 mm de diámetro.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico.

La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros y del contacto con el agua en su superficie exterior.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 26/28 mm de diámetro. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.



CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFW030: Grifo de latón cromado para jardín o terraza, con racor de conexión a manguera, de 1/2" de diámetro.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de grifo de latón cromado para jardín o terraza, con racor de conexión a manguera, de 1/2" de diámetro. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación del grifo. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFW040: Válvula de retención de latón para roscar de 1".

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de válvula de retención de latón para roscar de 1". Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.



CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de la válvula. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra III010b: Luminaria, de 1276x100x100 mm, para 1 lámpara fluorescente TL de 36 W.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de luminaria, de 1276x100x100 mm, para 1 lámpara fluorescente TL de 36 W, con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; reflector interior de chapa de acero, termoestablado, blanco; difusor de metacrilato; balasto magnético; protección IP 65 y rendimiento mayor del 65%. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones de anclaje y material auxiliar. Totalmente montada, conexcionada y comprobada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

El paramento soporte estará completamente acabado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.



CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IIX005: Luminaria para adosar a techo o pared, de 210x120x100 mm, para 1 lámpara incandescente A 60 de 60 W, 2601 "BEGA".

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de luminaria para adosar a techo o pared, de 210x120x100 mm, para 1 lámpara incandescente A 60 de 60 W, 2601 "BEGA", con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado y acero inoxidable, vidrio transparente con estructura óptica, portalámparas E 27, clase de protección I, grado de protección IP 65, aislamiento clase F. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y comprobado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

El paramento soporte estará completamente acabado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IOA010: Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP 65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios, elementos de anclaje y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:



- **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

- **CTE. DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La visibilidad será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IOS010: Señalización de equipos contra incendios, mediante placa de poliestireno de 1 mm de espesor, de 210x210 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno de 1 mm de espesor, de 210x210 mm.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación al paramento mediante elementos de anclaje.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La visibilidad será adecuada.



CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IOX010: Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

En caso de utilizar en un mismo local extintores de tipos diferentes, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes de los mismos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. Totalmente montado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- **CTE. DB HS Salubridad.**
- **Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la situación del extintor. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El extintor quedará totalmente visible. Llevará incorporado su correspondiente placa identificativa.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO



Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISD008: Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación del bote sifónico. Conexionado. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IVG010: Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio y motor para alimentación monofásica.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS



Suministro e instalación de ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio, motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, protección IP 65 y caja de bornes ignífuga con condensador, de 2500 r.p.m., potencia absorbida 0,25 kW, caudal máximo 2160 m³/h, nivel de presión sonora 65 dBA. Incluso elementos antivibratorios, elementos de fijación y accesorios. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación y fijación del ventilador. Conexión a la red eléctrica.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La evacuación de humos y gases será correcta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.7 Cubiertas

Unidad de obra QTA010: Cubierta inclinada de panel sándwich lacado+aislante+galvanizado, de 30 mm de espesor, con una pendiente mayor del 10%, para caseta de riego y acometida

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se utilizará el acero galvanizado en aquellas cubiertas que puedan tener contacto directo con productos ácidos o alcalinos, o con metales que puedan formar pares galvánicos.

Se evitará el contacto directo del acero no protegido con pasta fresca de yeso, cemento o cal, madera de roble o castaño y aguas procedentes de contacto con elementos de cobre, a fin de prevenir la corrosión.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS



Suministro y montaje de cobertura de faldones de cubiertas inclinadas, con una pendiente mayor del 10%, mediante panel sándwich lacado+aislante+galvanizado, de 30 mm de espesor, conformado con doble chapa de acero y perfil nervado, lacado al exterior y galvanizado al interior, con relleno intermedio de espuma de poliuretano de 40 kg/m³ de densidad, fijado mecánicamente a cualquier tipo de correa estructural (no incluida en este precio). Incluso p/p de cortes, solapes, tornillos y elementos de fijación, accesorios, juntas, remates perimetrales y otras piezas de remate para la resolución de puntos singulares.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- **UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.**

- **NTE-QTG. Cubiertas: Tejados galvanizados.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

La naturaleza del soporte permitirá el anclaje mecánico del elemento, y su dimensionamiento garantizará la estabilidad, con flecha mínima, del conjunto.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Ejecución de juntas y perímetro. Fijación mecánica de los paneles. Resolución de puntos singulares con piezas de remate.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Serán básicas las condiciones de estanqueidad, el mantenimiento de la integridad de la cobertura frente a la acción del viento y la libre dilatación de todos los elementos metálicos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra QTA010b: Cubierta inclinada de panel sándwich lacado+aislante+galvanizado, de 30 mm de espesor, con una pendiente mayor del 10%.



MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se utilizará el acero galvanizado en aquellas cubiertas que puedan tener contacto directo con productos ácidos o alcalinos, o con metales que puedan formar pares galvánicos.

Se evitará el contacto directo del acero no protegido con pasta fresca de yeso, cemento o cal, madera de roble o castaño y aguas procedentes de contacto con elementos de cobre, a fin de prevenir la corrosión.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de cobertura de faldones de cubiertas inclinadas, con una pendiente mayor del 10%, mediante panel sándwich lacado+aislante+galvanizado, de 30 mm de espesor, conformado con doble chapa de acero y perfil nervado, lacado al exterior y galvanizado al interior, con relleno intermedio de espuma de poliuretano de 40 kg/m³ de densidad, fijado mecánicamente a cualquier tipo de correa estructural (no incluida en este precio). Incluso p/p de cortes, solapes, tornillos y elementos de fijación, accesorios, juntas, remates perimetrales y otras piezas de remate para la resolución de puntos singulares.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- **UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.**

- **NTE-QTG. Cubiertas: Tejados galvanizados.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

La naturaleza del soporte permitirá el anclaje mecánico del elemento, y su dimensionamiento garantizará la estabilidad, con flecha mínima, del conjunto.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Ejecución de juntas y perímetro. Fijación mecánica de los paneles. Resolución de puntos singulares con piezas de remate.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Serán básicas las condiciones de estanqueidad, el mantenimiento de la integridad de la cobertura frente a la acción del viento y la libre dilatación de todos los elementos metálicos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO



Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.2.8 Revestimientos

Unidad de obra ROA010: Esmalte de dos componentes, a base de resinas epoxídicas sin disolvente, color blanco, acabado brillante, aplicado en dos manos, con un espesor mínimo de película seca de 25 micras por mano (rendimiento: 0,125 l/m²), sobre superficies interiores de tanques o silos de hormigón para uso alimentario.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de capa protectora sobre superficies interiores de tanques o silos de hormigón para uso alimentario, mediante la aplicación en dos manos de esmalte de dos componentes, a base de resinas epoxídicas sin disolvente, color blanco, acabado brillante, anticorrosivo, exento de toxicidad migratoria, con un espesor mínimo de película seca de 25 micras por mano (rendimiento: 0,125 l/m²).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie a revestir está seca y limpia de polvo y grasa.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la mezcla. Aplicación de dos manos de acabado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente al polvo durante el tiempo de secado y, posteriormente, frente a acciones químicas y mecánicas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

Unidad de obra RPE005: Enfoscado de cemento, a buena vista, aplicado sobre un paramento vertical interior, hasta 3 m de altura, acabado superficial rugoso, con mortero



de cemento M-5, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material y en los frentes de forjado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de revestimiento continuo de mortero de cemento M-5, a buena vista, de 15 mm de espesor, aplicado sobre un paramento vertical interior hasta 3 m de altura, acabado superficial rugoso, para servir de base a un posterior revestimiento. Incluso p/p de, colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis para refuerzo de encuentros entre materiales diferentes y en los frentes de forjado, en un 20% de la superficie del paramento, formación de juntas, rincones, maestras con separación entre ellas no superior a tres metros, aristas, mochetas, jambas, dinteles, remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- **CTE. DB HS Salubridad.**
- **NTE-RPE. Revestimientos de paramentos: Enfoscados.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 4 m² y deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m², el exceso sobre los 4 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte es dura, está limpia y libre de desperfectos, tiene la porosidad y planeidad adecuadas, es rugosa y estable, y está seca.

Se comprobará que están recibidos los elementos fijos, tales como marcos y premarcos de puertas y ventanas, y está concluida la cubierta del edificio.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la malla entre distintos materiales. Despiece de paños de trabajo. Realización de maestras. Aplicación del mortero. Realización de juntas y encuentros. Acabado superficial. Curado del mortero.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará plano y tendrá una perfecta adherencia al soporte.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el revestimiento recién ejecutado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m², el exceso sobre los 4 m².

Unidad de obra RPR010: Revoco liso con acabado lavado realizado con mortero de cal sobre un paramento exterior.



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de revoco liso de espesor mínimo 10 mm, mediante la aplicación manual sobre un paramento exterior, previamente enfoscado (no incluido en este precio), de dos capas de mortero de cal aérea apagada; la primera de dosificación 1:4 y árido grueso y la segunda, de dosificación 1:3 y árido fino de granulometría muy cuidada. Acabado superficial: lavado de la superficie de la última capa aplicada con agua y cepillo o brocha de pelo. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, formación de juntas, rincones, maestras, aristas, mochetas, jambas, dinteles, remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **NTE-RPR. Revestimientos de paramentos: Revocos.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m² e incluyendo el desarrollo de las mochetas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

El enfoscado de la superficie soporte deberá haber fraguado y estar seco.

Se comprobará que están recibidos los elementos fijados a los paramentos, tales como canalizaciones y marcos o premarcos de puertas y ventanas.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 30°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie soporte. Despiece de paños de trabajo. Preparación y aplicación de una primera capa. Preparación y aplicación de una segunda capa. Realización de juntas y encuentros. Acabado superficial. Repasos y limpieza final.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá una perfecta adherencia al soporte y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el revestimiento recién ejecutado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m² e incluyendo el desarrollo de las mochetas.

Unidad de obra RTL025: Falso techo de lamas de aluminio lacado, situado a una altura menor de 4 m, de mecanización lisa, horizontal, de 85 mm de anchura, separación 15 mm, con entramado metálico oculto.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS



Formación de falso techo de lamas de aluminio lacadas, situado a una altura menor de 4 m, de mecanización lisa, de 85 mm de anchura, separadas 15 mm, suspendidas del forjado a través de un entramado metálico oculto con suspensión autoniveladora de pletina. Incluso p/p de perfiles de remates, piezas especiales, recibidos con tacos, accesorios de suspensión y fijación, completamente instalado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que los paramentos verticales están terminados, y que todas las instalaciones situadas debajo del forjado están debidamente dispuestas y fijadas a él.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de los ejes principales de suspensión. Fijación en el forjado y aplomado de los elementos de sujeción. Alineación y nivelación de los perfiles de remate lateral en todo el contorno. Corte y encaje de las lamas. Formación de huecos para recepción de posibles elementos de anclaje y/o instalaciones.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto tendrá estabilidad y será indeformable. Cumplirá las exigencias de planeidad y nivelación.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá hasta la finalización de la obra frente a impactos, rozaduras y/o manchas ocasionadas por otros trabajos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

2.2.9 Equipamiento

Unidad de obra SMS010: Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, serie básica, color blanco; lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, serie básica, color blanco, de 650x510 mm con grifería monomando, acabado cromado, con aireador; plato de ducha acrílico gama básica, color, de 75x75 cm, con juego de desagüe provisto de grifería monomando serie básica, acabado cromado.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos,



aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, serie básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación; lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, serie básica, color blanco, de 650x510 mm con grifería monomando, acabado cromado, compuesta de aireador; plato de ducha acrílico gama básica, color, de 75x75 cm, con juego de desagüe provisto de grifería monomando serie básica, acabado cromado. Incluso desagües, llaves de regulación, enlaces de alimentación flexibles, conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de desagüe existente, fijación de los aparatos y sellado con silicona. Totalmente instalados, conexionados, probados y en funcionamiento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación de los aparatos. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación de aparatos. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedarán nivelados en ambas direcciones, en la posición prevista y fijados correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas con el paramento soporte y con la grifería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Todos los aparatos sanitarios se precintarán, quedando protegidos de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterán a cargas para las cuales no están diseñados, ni se manejarán elementos duros ni pesados en sus alrededores, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.



Unidad de obra SVT020: Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero fenólico HPL, color a elegir.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero fenólico HPL, color a elegir formada por dos puertas de 900 mm de altura y 13 mm de espesor, laterales, estantes, techo, división y suelo de 10 mm de espesor, y fondo perforado para ventilación de 3 mm de espesor. Incluso elementos de fijación, patas regulables de PVC, cerraduras de resbalón, llaves, placas de numeración, bisagras antivandálicas de acero inoxidable y barras para colgar de aluminio con colgadores antideslizantes de ABS. Totalmente montada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación, nivelación y fijación de la taquilla.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.10 Urbanización interior de la parcela

Unidad de obra UAB010: Electrobomba sumergible de eje vertical de 2,2 kW de potencia

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de electrobomba sumergible con impulsor vórtex para achique de aguas limpias o ligeramente cargadas, construida en hierro fundido, con una potencia de 2,2 kW, con una potencia de 2,2 kW, para una altura máxima de inmersión de 20 m, temperatura máxima del líquido conducido 40°C, tamaño máximo de paso de sólidos 6 mm, con cuerpo de impulsión, impulsor, carcasa y tapa del motor de hierro fundido GG25, eje del motor de acero inoxidable AISI 420, cierre mecánico de carburo de silicio/silicio; motor asíncrono de 2 polos, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, protección IP 68, cable de conexión y cuadro eléctrico con doble condensador e interruptor automático magnetotérmico, kit de descenso y anclaje automático; conectada a conducto de impulsión de aguas residuales



realizado con tubo de PVC. incluso accesorios, uniones y piezas especiales para la instalación de la electrobomba.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de la bomba. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras. Se protegerá frente a obturaciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra URD010: Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego formada por tubo de polietileno PE 40 de color negro con bandas azules, de 20 mm de diámetro exterior y 2,8 mm de espesor, PN=10 atm, enterrada.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego, formada por tubo de polietileno PE 40 de color negro con bandas azules, de 20 mm de diámetro exterior y 2,8 mm de espesor, PN=10 atm, enterrada, colocada sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, 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, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso p/p de accesorios de conexión. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **NTE-IFR. Instalaciones de fontanería: Riego.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN



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.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La tubería tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra URD020: Tubería de riego por goteo formada por tubo de polietileno, color negro, de 12 mm de diámetro exterior, con goteros integrados, situados cada 50 cm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de tubería de riego por goteo, formada por tubo de polietileno, color negro, de 12 mm de diámetro exterior, con goteros integrados, situados cada 50 cm. Incluso p/p de accesorios de conexión. Totalmente montada, conexionada y probada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Colocación de la tubería.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La tubería tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra UVP010: Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de dos hojas batientes, dimensiones 300x200 cm, para acceso de vehículos, apertura manual.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de puerta cancela metálica de carpintería metálica, de dos hojas batientes, dimensiones 300x200 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso de vehículos. Apertura manual.



Incluso p/p de bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores sentados con hormigón HM-25/B/20/l, armadura portante de la cancela y recibidos a obra, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Totalmente montada y en funcionamiento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

Montaje: **NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el hueco está terminado y que sus dimensiones son correctas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y montaje de los postes de fijación. Instalación de la puerta. Vertido del hormigón. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Los mecanismos estarán ajustados.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra UVM010: Muro de cerramiento de 2 m de altura, con pilastras intermedias, de 10 cm de espesor de fábrica, de adobe fabricado in situ, 40x20x10 cm, con junta de 1 cm, recibida con mortero de arcilla y enfoscada con mezcla de cemento, arena y áridos

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de cerramiento de parcela con muro de 2 m de altura, con pilastras intermedias, de 10 cm de espesor de fábrica, de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo "PREFHORVISA", color gris, 40x20x10 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con junta de 1 cm, recibida con mortero de cemento M-10. Incluso p/p de limpieza y preparación de la superficie de apoyo, formación de juntas, enfoscado en una de sus caras con mortero de cemento M-5, ejecución de encuentros, pilastras de arriostramiento y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **NTE-FFB. Fachadas: Fábrica de bloques.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO



Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo la longitud de los huecos de puertas y cancelas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá la obra recién ejecutada frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo la longitud de los huecos de puertas y cancelas.

Unidad de obra UVM010b: Pared de caseta de 2,50 m de altura, de paredes de 10 cm de espesor de fábrica, de adobe fabricado in situ, 40x20x10 cm, con junta de 1 cm, recibida con mortero de arcilla y enfoscada con mezcla de cemento, arena y áridos

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de cerramiento de parcela con muro de 1,8 m de altura, con pilastras intermedias, de 10 cm de espesor de fábrica, de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo "PREFHORVISA", color gris, 40x20x10 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con junta de 1 cm, recibida con mortero de cemento M-10. Incluso p/p de limpieza y preparación de la superficie de apoyo, formación de juntas, enfoscado en una de sus caras con mortero de cemento M-5, ejecución de encuentros, pilastras de arriostamiento y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **NTE-FFB. Fachadas: Fábrica de bloques.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo la longitud de los huecos de puertas y cancelas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE



Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá la obra recién ejecutada frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo la longitud de los huecos de puertas y cancelas.

2.2.11 Control de calidad y ensayos

Unidad de obra XGA010: Ensayo sobre una muestra de agua, con determinación de: pH.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ensayos a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de agua, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: pH según UNE 83952. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

FASES DE EJECUCIÓN

Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.

Unidad de obra XEH010: Ensayo sobre una muestra de hormigón con determinación de: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido mediante control estadístico con fabricación de seis probetas, curado, refrentado y rotura a compresión.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de hormigón fresco, tomada en obra según UNE-EN 12350-1, para la determinación de las siguientes características: consistencia del hormigón fresco mediante el método de



asentamiento del cono de Abrams según UNE-EN 12350-2 y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido mediante control estadístico con fabricación y curado de seis probetas cilíndricas de 15x30 cm del mismo lote según UNE-EN 12390-2, refrentado y rotura a compresión de las mismas según UNE-EN 12390-3. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Control del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

FASES DE EJECUCIÓN

Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.

Unidad de obra XSE010: Estudio geotécnico del terreno con 2 calicatas mecánicas de 2 m de profundidad con extracción de 2 muestras, una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 10 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Estudio geotécnico del terreno compuesto por los siguientes trabajos de campo y ensayos de laboratorio. Trabajos de campo: realización de 2 calicatas mecánicas con medios mecánicos, hasta alcanzar una profundidad de 2 m con extracción de 2 muestras del terreno, una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico superpesado (DPSH) hasta 10 m de profundidad. Ensayos de laboratorio: apertura y descripción de las muestras tomadas, efectuándose los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico según UNE 103101; 2 de límites de Atterberg según UNE 103103 y UNE 103104; 2 de humedad natural según UNE 103300; densidad aparente según UNE 103301; resistencia a compresión según UNE 103400; Proctor Normal según UNE 103500; C.B.R. según UNE 103502; 2 de contenido en sulfatos según UNE 103201. Todo ello recogido en el correspondiente informe geotécnico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Técnicas de prospección: **CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

FASES DE EJECUCIÓN

Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción del informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.

Unidad de obra XPB010: Ensayo sobre una muestra de bloque de hormigón, con determinación de: dimensiones y comprobación de la forma.



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ensayos a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de bloque de hormigón, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: dimensiones y comprobación de la forma según UNE-EN 772-16 y UNE-EN 772-20. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

FASES DE EJECUCIÓN

Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.

Unidad de obra XRQ010: Prueba de servicio para comprobar la estanqueidad de una cubierta inclinada mediante riego.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Prueba de servicio a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, para comprobar la estanqueidad de una cubierta inclinada mediante riego continuo en toda su superficie. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- **DRC 05/09. Pruebas de servicio de la estanqueidad de cubiertas.**
- **NTE-QTZ. Cubiertas: Tejados de zinc.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Prueba a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

FASES DE EJECUCIÓN

Desplazamiento a obra. Realización de la prueba. Redacción de informe del resultado de la prueba realizada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de pruebas realizadas por laboratorio acreditado según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra XRI010: Conjunto de pruebas de servicio en vivienda, para comprobar el correcto funcionamiento de las siguientes instalaciones: electricidad.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conjunto de pruebas de servicio a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, para comprobar el correcto funcionamiento de las siguientes instalaciones: electricidad. Incluso informe de resultados.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **GUIA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas.**



CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Prueba a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que cada una de las instalaciones ha sido probada por el instalador correspondiente.

Se comprobará que el suministro eléctrico es el necesario para realizar las pruebas y, a ser posible, que es el suministro definitivo de la compañía.

FASES DE EJECUCIÓN

Realización de las pruebas. Redacción de informe de los resultados de las pruebas realizadas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de pruebas realizadas por laboratorio acreditado según especificaciones de Proyecto.

2.2.12 Seguridad y salud

Unidad de obra YCG010: Sistema S de red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M desplazable, para cubrir grandes huecos horizontales de superficie comprendida entre 250 y 500 m² en naves industriales.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Sistema S de red de seguridad desplazable, colocada horizontalmente en naves industriales, formado por: red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M, de poliamida de alta tenacidad, anudada, de color blanco, para cubrir huecos horizontales de superficie comprendida entre 250 y 500 m². Incluso p/p de cuerda de tracción para su desplazamiento y tensado, cables de acero, tensores, poleas, mosquetones, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie del hueco horizontal, medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Colocación de complementos. Colocación de las redes con cuerdas de tracción. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

Unidad de obra YCX010: Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones



seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YFX010: Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIC010: Casco contra golpes, amortizable en 10 usos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: **Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIM010: Par de guantes contra riesgos mecánicos, amortizable en 4 usos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: **Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YMM010: Botiquín de urgencia en caseta de obra.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS



Suministro y colocación de botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas y guantes desechables, instalado en el vestuario.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

Unidad de obra YSB050: Cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, colocación y desmontaje de cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de anchura, galga 200, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco, sujeta sobre un soporte existente (no incluido en este precio).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación. Desmontaje posterior. Retirada a contenedor.

Unidad de obra YSS020: Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

Unidad de obra YSS031: Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS



Suministro, colocación y desmontaje de señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

Unidad de obra YSM005: Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra de acero corrugado B 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria en funcionamiento. Amortizables los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria de movimiento de tierras en funcionamiento mediante cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, galga 200, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m. Incluso p/p de montaje, tapones protectores tipo seta, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Amortizable los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Hincado de las barras en el terreno. Colocación de la cinta. Colocación de tapones protectores. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.



2.3 Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

De acuerdo con el artículo 7.4 del CTE, en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

CIMENTACIONES

Según el CTE DB SE C, en su apartado 4.6.5, antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar, por parte del Director de Ejecución de la Obra, que:

La cimentación se comporta en la forma prevista en el proyecto.

No se aprecia que se estén superando las cargas admisibles.

Los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el Director de Obra.

No se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Así mismo, es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, por parte de la empresa constructora, y obligatorio en el caso de edificios del tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), mediante el establecimiento por parte de una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, de un sistema de nivelación para controlar el asiento en las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:

El punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil durante todo el periodo de observación.

El número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso, el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.

La cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura, al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas.

El resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

ESTRUCTURAS

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, al entrar en carga se comprobará visualmente su eficaz comportamiento, por parte de la Dirección de Ejecución de la Obra, verificando que no se producen deformaciones no previstas en el proyecto ni aparecen grietas en los elementos estructurales.

En caso contrario y cuando se aprecie algún problema, se deben realizar pruebas de carga, cuyo coste será a cargo de la empresa constructora, para evaluar la seguridad de la estructura, en su totalidad o de una parte de ella. Estas pruebas de carga se realizarán de acuerdo con un Plan



de Ensayos que evalúe la viabilidad de las pruebas, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente.

FACHADAS

Prueba de escorrentía para comprobar la estanqueidad al agua de una zona de fachada mediante simulación de lluvia sobre la superficie de prueba, en el paño más desfavorable.

Prueba de escorrentía, por parte del constructor, y a su cargo, para comprobar la estanqueidad al agua de puertas y ventanas de la carpintería exterior de los huecos de fachada, en al menos un hueco cada 50 m² de fachada y no menos de uno por fachada, incluyendo los lucernarios de cubierta, si los hubiere.

INCLINADAS

Prueba de estanqueidad, por parte del constructor, y a su cargo, de cubierta inclinada: Se sujetarán sobre la cumbrera dispositivos de riego para una lluvia simulada de 6 horas ininterrumpidas. No deben aparecer manchas de humedad ni penetración de agua durante las siguientes 48 horas.

INSTALACIONES

Las pruebas finales de la instalación se efectuarán, una vez esté el edificio terminado, por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios materiales y humanos necesarios para su realización.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del director de Ejecución de la Obra, que debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se indicarán marca y modelo y se mostrarán, para cada equipo, los datos de funcionamiento según proyecto y los datos medidos en obra durante la puesta en marcha.

Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas, por el instalador autorizado o por el director de la instalación, y bajo su responsabilidad.

Serán a cargo de la empresa instaladora todos los gastos ocasionados por la realización de estas pruebas finales, así como los gastos ocasionados por el incumplimiento de las mismas.

En Palencia, septiembre de 2014

Alumno de Máster en Ingeniería Agronómica

Fdo. Saleh Brahim Mohamed



DOCUMENTO 4

MEDICIONES





ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	4
2	SALIDA PAPEL DE MEDICIONES	4



1 INTRODUCCIÓN

En este documento de mediciones, se desarrollan por partidas agrupadas en capítulos, las descripciones técnicas necesarias para la especificación y valoración del proyecto.

Se expresará la magnitud de cada unidad de obra y se expresará en cada partida la unidad en la que se mide.

2 SALIDA PAPEL DE MEDICIONES

A continuación, adjuntamos la salida de papel de las mediciones del proyecto realizadas con el programa informático CYPE Arquímedes.



1 Actuaciones previas

Nº	Ud	Descripción	Medición
1.1.- Andamios y maquinaria de elevación			
1.1.2	M	Pared de caseta de 2,50 m de altura, de paredes de 10 cm de espesor de fábrica, de adobe fabricado in situ, 40x20x10 cm, con junta de 1 cm, recibida con mortero de arcilla y enfoscada con mezcla de cemento, arena y áridos	Total m : 75,000
1.1.3	M	Muro de cerramiento de 2 m de altura, con pilastras intermedias, de 10 cm de espesor de fábrica, de adobe fabricado in situ, 40x20x10 cm, con junta de 1 cm, recibida con mortero de arcilla y enfoscada con mezcla de cemento, arena y áridos	Total m : 390,000
1.1.4	Ud	Carpintería de acero galvanizado, en ventana practicable de una hoja de 50x50 cm, perfilaría con premarco.	Total Ud : 3,000
1.1.5	Ud	Puerta de paso de acero galvanizado de una hoja, 700x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado, con rejillas de ventilación.	Total Ud : 2,000
1.1.6	M ²	Revoco liso con acabado lavado realizado con mortero de cal sobre un paramento exterior.	Total m² : 390,000
1.1.7	Ud	Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de dos hojas batientes, dimensiones 300x200 cm, para acceso de vehículos, apertura manual.	Total Ud : 1,000



2 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción	Medición
----	----	-------------	----------

2.1.- Movimiento de tierras en edificación

2.1.1.- Excavaciones

2.1.1.1	M³	Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arena semidensa, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados.	
---------	----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Total m³ : 388,300

2.1.1.2	M³	Excavación en zanjas para hueco de báscula en suelo de arena semidensa, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados.	
---------	----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Total m³ : 48,000

2.1.1.3	M³	Excavación en zanjas para fosa séptica en suelo de arena semidensa, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados.	
---------	----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Total m³ : 18,000

2.2.- Red de saneamiento horizontal

2.2.1.- Arquetas

2.2.1.1	Ud	Arqueta de paso, prefabricada de PVC, registrable, con un cuerpo de Ø 250 mm, tres entradas (dos de Ø 110 mm y una de Ø 160 mm) y una salida de Ø 160 mm, incluyendo la excavación manual y el relleno del trasdós.	
---------	----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Total Ud : 3,000

2.2.2.- Colectores

2.2.2.1	M	Colector enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.	
---------	---	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Total m : 37,830

2.2.2.2	M	Ramal enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 50 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.	
---------	---	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Total m : 59,160

2.2.3.- Sistemas de evacuación de suelos

2.2.3.1	Ud	Caldereta con sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 50 mm de diámetro, con rejilla plana de PVC de 150x150 mm.	
---------	----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Total Ud : 6,000

2.3.- Nivelación

2.3.1.- Soleras

2.3.1.1	M²	Solera de hormigón armado de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, extendido y vibrado manual, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, para base de un solado.	
---------	----	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Total m² : 535,000

2.3.1.2	M²	Encachado de 10 cm en caja para base de solera, con aporte de grava de cantera de piedra caliza, Ø40/70 mm, y compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante.	
---------	----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Total m² : 535,000



2.3.1.3 **M²** Esmalte de dos componentes, a base de resinas epoxídicas sin disolvente, color blanco, acabado brillante, aplicado en dos manos, con un espesor mínimo de película seca de 25 micras por mano (rendimiento: 0,125 l/m²), sobre superficies interiores de tanques o silos de hormigón para uso alimentario.

Total m² : 900,000



3 Cimentaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición
----	----	-------------	----------

3.1.- Regularización

3.1.1.- Hormigón de limpieza

3.1.1.1	M ²	Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 5 cm de espesor.	
---------	----------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Total m² : 647,180

3.2.- Superficiales

3.2.1.- Losa de cimentación

3.2.1.1	M ³	Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/P/40/IIa fabricado en central, con aditivo hidrófugo, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 25 kg/m ³ ; acabado superficial liso mediante regla vibrante.	
---------	----------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Total m³ : 383,300



4 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición
4.1.- Acero			
4.1.1.- Vigas			
4.1.1.1	Kg	Acero S235JRC en correas metálicas, con piezas simples de perfiles conformados en frío de las series C o Z, galvanizado y colocado en obra con tornillos.	Total kg : 5.417,400
4.1.1.2	Kg	Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.	Total kg : 20.348,000
4.1.1.3	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 20 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.	Total Ud : 7,000
4.1.1.4	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 250x250 mm y espesor 10 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 12 mm de diámetro y 20 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.	Total Ud : 14,000
4.1.1.5	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 25 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.	Total Ud : 3,000
4.1.1.6	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 25 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.	Total Ud : 3,000
4.1.1.7	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.	Total Ud : 2,000



5 Fachadas

Nº	Ud	Descripción	Medición
----	----	-------------	----------

5.1.- Fábricas y trasdosados

5.1.1.- Hoja exterior cara vista

5.1.1.1	M ²	Hoja exterior en cerramiento de fachada, de 20 cm de espesor de fábrica, de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 40x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), con junta de 1 cm, enrasada, recibida con mortero de cemento M-10.
---------	----------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Total m² : 240,000

5.1.1.2	M ²	Enfoscado de cemento, a buena vista, aplicado sobre un paramento vertical interior, hasta 3 m de altura, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento M-5, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material y en los frentes de forjado.
---------	----------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Total m² : 240,000

5.2.- Ligeras

5.2.1.- Paneles sándwich

5.2.1.1	M ²	Cerramiento de fachada formado por panel sándwich aislante para fachadas, de 40 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m ³ , con sistema de fijación oculto.
---------	----------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Total m² : 390,000

5.3.- Carpintería exterior

5.3.1.- Acero

5.3.1.1	Ud	Puerta basculante pre-leva con contrapesos para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado, panel liso acanalado, acabado galvanizado sendzimir, de 400x250 cm, apertura manual.
---------	----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Total Ud : 1,000

5.3.1.2	Ud	Carpintería de acero galvanizado, en ventana practicable de una hoja de 60x120 cm, perfilaría sin premarco.
---------	----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Total Ud : 2,000

5.3.1.3	Ud	Carpintería de acero galvanizado, en ventana fija de 60x40 cm, perfilaría sin premarco.
---------	----	-----------------------------------------------------------------------------------------

Total Ud : 2,000



6 Particiones

Nº	Ud	Descripción	Medición
----	----	-------------	----------

6.1.- Puertas de paso interiores

6.1.1	Ud	Puerta de paso de acero galvanizado de una hoja, 700x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado.	
			Total Ud : 7,000

6.2.- Tabiques

6.2.1.- Hoja cara vista

6.2.1.1	M ²	Hoja de partición interior de 10 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x10 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), recibida con mortero de cemento M-7,5.	
			Total m² : 89,250



7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición
----	----	-------------	----------

7.1.- Eléctricas

7.1.2.- Canalizaciones

7.1.2.1	M	Canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N.	
---------	---	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Total m : 10,000

7.1.2.2	M	Canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N.	
---------	---	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Total m : 10,000

7.1.2.3	M	Canalización empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.	
---------	---	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Total m : 33,000

7.1.2.4	M	Canalización empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.	
---------	---	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Total m : 128,000

7.1.2.5	M	Canalización empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.	
---------	---	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Total m : 25,000

7.1.3.- Cables

7.1.3.1	M	Cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.	
---------	---	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Total m : 52,500

7.1.3.2	M	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.	
---------	---	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Total m : 158,500

7.1.3.3	M	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.	
---------	---	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Total m : 235,000

7.1.3.4	M	Cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.	
---------	---	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Total m : 60,000

7.1.3.5	M	Cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.	
---------	---	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Total m : 130,000

7.1.3.6	M	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.	
---------	---	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Total m : 90,000



7.1.3.7	M	Cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.	Total m :	32,000
7.1.3.8	M	Cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.	Total m :	20,500
7.1.3.9	M	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.	Total m :	250,000
7.1.3.10	M	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.	Total m :	250,000

7.1.4.- Cajas generales de protección

7.1.4.1	Ud	Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 160 A, esquema 7.	Total Ud :	1,000
---------	----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------	--------------

7.1.5.- Aparamenta

7.1.5.1	Ud	Fusible IEC60269 gL/gG In: 80 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	Total Ud :	6,000
7.1.5.2	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, con 10 kA de poder de corte, de 80 A de intensidad nominal, curva D, tripolar (3P).	Total Ud :	1,000
7.1.5.3	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, con 10 kA de poder de corte, de 63 A de intensidad nominal, curva D, tripolar (3P).	Total Ud :	1,000
7.1.5.4	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, con 10 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva D, tripolar (3P).	Total Ud :	1,000
7.1.5.5	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 4P/ 63A/30mA.	Total Ud :	1,000
7.1.5.6	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 4P/ 25A/30mA.	Total Ud :	1,000
7.1.5.7	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, con 10 kA de poder de corte, de 40 A de intensidad nominal, curva D, tripolar (3P).	Total Ud :	1,000
7.1.5.8	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, con 10 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva D, tripolar (3P).	Total Ud :	1,000
7.1.5.9	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, con 10 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva D, tripolar (3P).	Total Ud :	2,000
7.1.5.10	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva C, tripolar (3P).	Total Ud :	2,000



7.1.5.11	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P).	Total Ud :	1,000
7.1.5.12	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P).	Total Ud :	1,000
7.1.5.13	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 20 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P).	Total Ud :	4,000
7.1.5.14	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P).	Total Ud :	2,000
7.1.5.15	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 4P/ 25A/30mA.	Total Ud :	5,000

7.2.- Fontanería

7.2.1.- Acometidas

7.2.1.1	Ud	Cisterna prefabricada horizontal de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 8000 litros, de agua potable, para enterrar, con válvula de corte de compuerta de 1" DN 25 mm y válvula de flotador, para la entrada y válvula de corte de compuerta de 1" DN 25 mm para la salida.	Total Ud :	1,000
---------	----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	-------

7.2.2.- Tubos de alimentación

7.2.2.1	M	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm de diámetro.	Total m :	88,360
7.2.2.2	M	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro.	Total m :	18,800
7.2.2.3	M	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1/2" DN 20 mm de diámetro.	Total m :	9,500

7.2.4.- Instalación interior

7.2.4.1	M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 26/28 mm de diámetro.	Total m :	40,000
---------	---	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------	--------

7.2.5.- Elementos

7.2.5.1	Ud	Grifo de latón cromado para jardín o terraza, con racor de conexión a manguera, de 1/2" de diámetro.	Total Ud :	7,000
7.2.5.2	Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1".	Total Ud :	1,000
7.2.5.3	Ud	Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, serie básica, color blanco; lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, serie básica, color blanco, de 650x510 mm con grifería monomando, acabado cromado, con aireador; plato de ducha acrílico gama básica, color, de 75x75 cm, con juego de desagüe provisto de grifería monomando serie básica, acabado cromado.		



		Total Ud :	1,000
7.2.5.4	Ud	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado.	
		Total Ud :	1,000
7.2.5.5	M ²	Techo de fosa séptica de paneles de chapa perfilada nervada de acero S320 GD galvanizado de 0,6 mm espesor y 30 mm altura de cresta.	
		Total m² :	9,000

7.3.- Iluminación

7.3.1.- Interior

7.3.1.1	Ud	Luminaria para adosar a techo o pared, de 210x120x100 mm, para 1 lámpara incandescente A 60 de 60 W, 2601 "BEGA".	
		Total Ud :	2,000
7.3.1.2	Ud	Luminaria, de 1276x100x100 mm, para 1 lámpara fluorescente TL de 36 W.	
		Total Ud :	34,000

7.4.- Contra incendios

7.4.2.- Alumbrado de emergencia

7.4.2.1	Ud	Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes.	
		Total Ud :	1,000

7.4.3.- Señalización

7.4.3.1	Ud	Señalización de equipos contra incendios, mediante placa de poliestireno de 1 mm de espesor, de 210x210 mm.	
		Total Ud :	12,000

7.4.4.- Extintores

7.4.4.1	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor.	
		Total Ud :	2,000

7.5.- Ventilación

7.5.1.- Ventilación natural

7.5.1.1	Ud	Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio y motor para alimentación monofásica.	
		Total Ud :	1,000



8 Cubiertas

Nº	Ud	Descripción	Medición
8.1.- Inclinadas			
8.1.1	M ²	Cerramiento de fachada formado por panel sándwich aislante para fachadas, de 40 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m ³ , con sistema de fijación oculto.	Total m² : 907,964
8.1.2	M ²	Cubierta inclinada de panel sándwich lacado+aislante+galvanizado, de 30 mm de espesor, con una pendiente mayor del 10%, para caseta de riego y acometida	Total m² : 29,000
8.1.3	M ²	Falso techo de lamas de aluminio lacado, situado a una altura menor de 4 m, de mecanización lisa, horizontal, de 85 mm de anchura, separación 15 mm, con entramado metálico oculto.	Total m² : 65,130



9 Señalización y equipamiento

Nº	Ud	Descripción	Medición
----	----	-------------	----------

9.3.- Vestuarios

9.3.1.- Taquillas

9.3.1.1	Ud	Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero fenólico HPL, color a elegir.	
---------	----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Total Ud : 1,000



10 Control de calidad y ensayos

Nº	Ud	Descripción	Medición
----	----	-------------	----------

10.1.- Agua

10.1.1.- Agua

10.1.1.1	Ud	Ensayo sobre una muestra de agua, con determinación de: pH.	
----------	----	-------------------------------------------------------------	--

Total Ud : 1,000

10.2.- Estructuras de hormigón

10.2.1.- Hormigones fabricados en central

10.2.1.1	Ud	Ensayo sobre una muestra de hormigón con determinación de: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido mediante control estadístico con fabricación de seis probetas, curado, refrentado y rotura a compresión.	
----------	----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Total Ud : 1,000

10.3.- Estudios geotécnicos

10.3.1.- Trabajos de campo y ensayos

10.3.1.1	Ud	Estudio geotécnico del terreno con 2 calicatas mecánicas de 2 m de profundidad con extracción de 2 muestras, una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 10 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.	
----------	----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Total Ud : 1,000

10.4.- Prefabricados de hormigón

10.4.1.- Bloques

10.4.1.1	Ud	Ensayo sobre una muestra de bloque de hormigón, con determinación de: dimensiones y comprobación de la forma.	
----------	----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Total Ud : 1,000

10.5.- Pruebas de servicio

10.5.1.- Cubiertas

10.5.1.1	Ud	Prueba de servicio para comprobar la estanqueidad de una cubierta inclinada mediante riego.	
----------	----	---------------------------------------------------------------------------------------------	--

Total Ud : 1,000

10.5.2.- Instalaciones

10.5.2.1	Ud	Conjunto de pruebas de servicio en vivienda, para comprobar el correcto funcionamiento de las siguientes instalaciones: electricidad.	
----------	----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Total Ud : 1,000



11 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición
----	----	-------------	----------

11.1.- Sistemas de protección colectiva

11.1.1.- Protección de grandes huecos horizontales en estructuras metálicas

11.1.1.1	M ²	Sistema S de red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M desplazable, para cubrir grandes huecos horizontales de superficie comprendida entre 250 y 500 m ² en naves industriales.	
----------	----------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Total m² : 1,000

11.2.- Formación

11.2.1.- Formación del personal

11.2.1.1	Ud	Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	
----------	----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Total Ud : 1,000

11.3.- Equipos de protección individual

11.3.1.- Para la cabeza

11.3.1.1	Ud	Casco contra golpes, amortizable en 10 usos.	
----------	----	----------------------------------------------	--

Total Ud : 100,000

11.3.2.- Para las manos y los brazos

11.3.2.1	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos, amortizable en 4 usos.	
----------	----	-----------------------------------------------------------------	--

Total Ud : 100,000

11.4.- Medicina preventiva y primeros auxilios

11.4.1.- Material médico

11.4.1.1	Ud	Botiquín de urgencia en caseta de obra.	
----------	----	-----------------------------------------	--

Total Ud : 2,000

11.5.- Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

11.5.1.- Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar

11.5.1.1	M	Cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco.	
----------	---	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Total m : 100,000

11.5.1.2	M	Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra de acero corrugado B 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria en funcionamiento. Amortizables los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.	
----------	---	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Total m : 100,000

11.5.1.3	Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.	
----------	----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Total Ud : 1,000



11.5.1.4 Ud Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.

Total Ud : 3,000



12.1	Ud	Equipo frigorífico partido con compresor SEMI-hermetico. Incluye compresor, evaporadores y condensador	Total Ud :	3,000
12.2	Ud	Equipo humidificación	Total Ud :	1,000
12.3	M	Tubería de riego por goteo formada por tubo de polietileno, color negro, de 12 mm de diámetro exterior, con goteros integrados, situados cada 30 cm.	Total m :	1.000,000
12.4	M	Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego formada por tubo de polietileno PE 40 de color negro con bandas azules, de 20 mm de diámetro exterior y 2,8 mm de espesor, PN=10 atm, enterrada.	Total m :	40,000
12.5	Ud	Electrobomba sumergible de eje vertical de 2,2 kW de potencia	Total Ud :	1,000
12.6	M	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 61/64 mm de diámetro.	Total m :	75,000
12.7	Ud	Cámara frigorífica	Total Ud :	4,000
12.8	Ud	Cabezal de riego compuesto por 2 filtros de arena de 1,5 m de diámetro, un filtro de malla de 0,81 m ² y valvulería necesaria.	Total Ud :	1,000
12.9	M ²	Instalación solar fotovoltaica	Total m ² :	1,000
12.10	Ud	Inversor monofásico para conexión a red, modelo SolarMax 3000S, potencia máxima de entrada 3300 W, voltaje de entrada máximo 600 Vcc, potencia nominal de salida 2500 W, potencia máxima de salida 2750 VA, eficiencia máxima 97%.	Total Ud :	1,000
12.11	Ud	Batería de almacenamiento de energía solar fotovoltaica 24 V	Total Ud :	24,000
12.12	M ²	Cámara frigorífica Dimensiones exteriores: 11,92 x 11,92 x 3,26 m. DE ALTO. Dimensiones interiores: 11.8 x 11.8 x 3.2 m. DE ALTO. Espesor de panel: 60 mm. con núcleo de poliuretano rígido de 40kg/m ³ de densidad. Acabado. Lacado en blanco. Tipo de unión: m Con ganchos de inox. Puerta: corredera - 1,40 x 2,40 m. Se incluyen los remates sanitarios en verticales, suelo y techo	Total m ² :	4,000

En Palencia, septiembre de 2013

Alumno de Máster en Ingeniería Agronómica

Fdo. Saleh Brahim Mohamed





DOCUMENTO 5

PRESUPUESTO



PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN PARA LA CONSERVACIÓN DE FRUTAS Y VERDURAS E
IMPLANTACIÓN DE UN HUERTO EN LOS CAMPAMENTOS DE REFUGIADOS SAHARAUIS (TINDOUF, ARGELIA)
PRESUPUESTO



ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	1
2	PRESUPUEST TOTAL	1
3	SALIDA PAPEL DEL PRESUPUESTO.....	2
3.1	Cuadro de precios nº 1	3
3.2	Cuadro de precios nº 2.....	9
3.3	Presupuesto	32



1 INTRODUCCIÓN

En este documento del presupuesto del proyecto, se indicará por partidas agrupadas en capítulos, los precios que indican la valoración del proyecto. Este presupuesto se utilizará para la realización del anejo XV. Estudio Económico (Anejo al Documento 1. Memoria)

2 PRESUPUEST TOTAL

Asciende el presupuesto general del presente proyecto a la expresada cantidad de **SEISCIENTOS DOCE MIL CAURENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS**. La siguiente tabla muestra el resumen general de los distintos capítulos.

Resumen de presupuesto			
Proyecto: PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN PARA LA CONSERVACIÓN DE FRUTAS Y VERDURAS E IMPLANTACIÓN DE UN HUERTO EN LOS CAMPAMENTOS DE REFUGIADOS SAHARAUIS (TINDOUF, ARGELIA)			
Capítulo		Importe	%
Capítulo 1 Actuaciones previas.		53.514,98	13,29
Capítulo 2 Acondicionamiento del terreno.		42.050,32	10,44
Capítulo 3 Cimentaciones.		50.117,84	12,44
Capítulo 4 Estructuras.		65.236,49	16,20
Capítulo 5 Fachadas.		33.823,84	8,40
Capítulo 6 Particiones.		2.071,04	0,51
Capítulo 7 Instalaciones.		16.983,34	4,22
Capítulo 8 Cubiertas.		48.493,84	12,04
Capítulo 9 Señalización y equipamiento.		200,55	0,05
Capítulo 10 Control de calidad y ensayos.		2.033,16	0,50
Capítulo 11 Seguridad y salud.		1.514,62	0,38
Capítulo 12 Otras instalaciones.		86.748,79	21,54
Presupuesto de ejecución material .		402.788,81	100,01
16 % de gastos generales.		64.446,21	
6% de beneficio industrial.		24.167,33	
Suma .		491.402,35	
17%TVA.		83.538,40	
Presupuesto de ejecución por contrata .		574.940,75	
Honorarios de Ingeniero Agronomo			
Proyecto	0.00% sobre PEM .		0,00
TVA	17% sobre honorarios de Proyecto .		0,00
	Total honorarios de Proyecto .		0,00
Honorarios de Director de obra			
Dirección de obra	8.00% sobre PEM .		32.223,10



TVA	17% sobre honorarios de Dirección de obra .	5.477,93
	Total honorarios de Director de obra	37.701,03
	Total honorarios .	37.701,03
	Total presupuesto general .	612.641,78

Asciende el presupuesto **general a la expresada cantidad de SEISCIENTOS DOCE MIL CAURENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS**

3 SALIDA PAPEL DEL PRESUPUESTO

Para mejor comprensión del presupuesto del proyecto, a continuación se adjunta la salida de papel de los diferentes cuadros de precios del proyecto realizadas con el programa informático CYPE. Arquímedes y control de obra en su versión 2014.h y con los precios actualizados del generador de precios de dicho software.

Por tanto, se adjuntan continuación y en el orden siguiente, los capítulos mencionados a continuación:

1. Cuadro de Precios descompuesto
2. Cuadro de Precios número 1
3. Cuadro de precios número 2
4. Presupuesto completo del proyecto
5. Resumen del proyecto



3.1 Cuadro de precios nº 1

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
1	m ³ Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arena semidensa, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.	11,95	ONCE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
2	m ³ Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arena semidensa, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.	11,95	ONCE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
3	m ³ Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arena semidensa, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.	11,95	ONCE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
4	m ² Encachado de 10 cm en caja para base de solera, con aporte de grava de cantera de piedra caliza, Ø40/70 mm, y compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante.	7,02	SIETE EUROS CON DOS CÉNTIMOS
5	m ² Solera de hormigón armado de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, extendido y vibrado manual, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, para base de un solado.	27,27	VEINTISIETE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
6	Ud Arqueta sifónica, de hormigón en masa "in situ", registrable, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, con marco y tapa de fundición, incluyendo la excavación manual y el relleno del trasdós.	108,34	CIENTO OCHO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7	Ud Arqueta de paso, prefabricada de PVC, registrable, con un cuerpo de Ø 250 mm, tres entradas (dos de Ø 110 mm y una de Ø 160 mm) y una salida de Ø 160 mm, incluyendo la excavación manual y el relleno del trasdós.	144,75	CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
8	m Colector enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 110 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.	24,80	VEINTICUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
9	m Colector enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 110 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.	24,80	VEINTICUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
10	Ud Caldereta con sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla plana de PVC de 150x150 mm.	22,78	VEINTIDOS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
11	m ² Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 5 cm de espesor.	6,44	SEIS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
12	m ³ Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/P/40/IIa fabricado en central, con aditivo hidrófugo, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 25 kg/m ³ ; acabado superficial liso mediante regla vibrante.	119,88	CIENTO DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
13	Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 20 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.	58,66	CINCUENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS



14	Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 250x250 mm y espesor 10 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 12 mm de diámetro y 20 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.	33,84	TREINTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
15	Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 25 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.	65,24	SESENTA Y CINCO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
16	Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 25 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.	57,27	CINCUENTA Y SIETE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
17	Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.	65,64	SESENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
18	kg Acero S235JRC en correas metálicas, con piezas simples de perfiles conformados en frío de las series C o Z, galvanizado y colocado en obra con tornillos.	2,96	DOS EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
19	kg Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.	2,35	DOS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
20	Ud Carpintería de acero galvanizado, en ventana practicable de una hoja de 60x120 cm, perfilería sin premarco.	78,32	SETENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
21	Ud Carpintería de acero galvanizado, en ventana fija de 60x40 cm, perfilería sin premarco.	19,67	DIECINUEVE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
22	Ud Carpintería de acero galvanizado, en ventana practicable de una hoja de 50x50 cm, perfilería con premarco.	42,11	CUARENTA Y DOS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
23	Ud Puerta basculante pre-leva con contrapesos para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado, panel liso acanalado, acabado galvanizado sendzimir, de 400x250 cm, apertura manual.	2.583,56	DOS MIL QUINIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
24	m ² Hoja exterior en cerramiento de fachada, de 15 cm de espesor de fábrica, de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 40x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), con junta de 1 cm, enrasada, recibida con mortero de cemento M-10.	35,85	TREINTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
25	m ² Cerramiento de fachada formado por paneles de chapa perfilada nervada de acero S320 GD galvanizado de 0,6 mm espesor y 30 mm altura de cresta.	21,88	VEINTIUN EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
26	m ² Cerramiento de fachada formado por panel sándwich aislante para fachadas, de 40 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m ³ , con sistema de fijación oculto.	49,49	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
27	m ² Cerramiento de fachada formado por panel sándwich aislante para fachadas, de 40 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m ³ , con sistema de fijación oculto.	49,49	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
28	m ² Dimensiones exteriores: 11,92 x 11,92 x 3,26 m. DE ALTO. Dimensiones interiores: 11.8 x 11.8 x 3.2 m. DE ALTO. Espesor de panel: 60 mm. con núcleo de poliuretano rígido de 40kg/m ³ de densidad. Acabado. Lacado en blanco. Tipo de unión: mCon ganchos de inox. Puerta: corredera - 1,40 x 2,40 m. Se incluyen los remates sanitarios en verticales, suelo y techo	6.250,52	SEIS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS



29	Ud Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 160 A, esquema 7.	295,35	DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
30	m ² .	18.272,36	DIECIOCHO MIL DOSCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
31	Ud Inversor monofásico para conexión a red, modelo SolarMax 3000S, potencia máxima de entrada 3300 W, voltaje de entrada máximo 600 Vcc, potencia nominal de salida 2500 W, potencia máxima de salida 2750 VA, eficiencia máxima 97%.	90,07	NOVENTA EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
32	Ud Inversor monofásico para conexión a red, modelo SolarMax 3000S, potencia máxima de entrada 3300 W, voltaje de entrada máximo 600 Vcc, potencia nominal de salida 2500 W, potencia máxima de salida 2750 VA, eficiencia máxima 97%.	90,07	NOVENTA EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
33	m Cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.	2,18	DOS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
34	m Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.	1,09	UN EURO CON NUEVE CÉNTIMOS
35	m Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.	0,82	OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
36	m Cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.	0,93	NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
37	m Cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.	1,09	UN EURO CON NUEVE CÉNTIMOS
38	m Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.	0,63	SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
39	m Cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.	4,68	CUATRO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
40	m Cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.	3,68	TRES EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
41	m Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.	3,76	TRES EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
42	m Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.	1,68	UN EURO CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
43	m Canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N.	9,76	NUEVE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
44	m Canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N.	6,62	SEIS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
45	m Canalización empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.	0,91	NOVENTA Y UN CÉNTIMOS



46	m Canalización empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.	0,94	NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
47	m Canalización empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.	1,03	UN EURO CON TRES CÉNTIMOS
48	Ud Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 98 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm ² y 1 pica.	472,74	CUATROCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
49	Ud Fusible IEC60269 gL/gG In: 80 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	157,89	CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
50	Ud Interruptor automático magnetotérmico, con 10 kA de poder de corte, de 80 A de intensidad nominal, curva D, tripolar (3P).	172,06	CIENTO SETENTA Y DOS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
51	Ud Interruptor automático magnetotérmico, con 10 kA de poder de corte, de 63 A de intensidad nominal, curva D, tripolar (3P).	152,51	CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
52	Ud Interruptor automático magnetotérmico, con 10 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva D, tripolar (3P).	109,85	CIENTO NUEVE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
53	Ud Interruptor automático magnetotérmico, con 10 kA de poder de corte, de 40 A de intensidad nominal, curva D, tripolar (3P).	118,84	CIENTO DIECIOCHO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
54	Ud Interruptor automático magnetotérmico, con 10 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva D, tripolar (3P).	109,75	CIENTO NUEVE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
55	Ud Interruptor automático magnetotérmico, con 10 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva D, tripolar (3P).	109,85	CIENTO NUEVE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
56	Ud Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva C, tripolar (3P).	55,68	CINCUENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
57	Ud Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P).	19,03	DIECINUEVE EUROS CON TRES CÉNTIMOS
58	Ud Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P).	17,60	DIECISIETE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
59	Ud Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 20 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P).	18,54	DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
60	Ud Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P).	17,37	DIECISIETE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
61	Ud Interruptor diferencial instantáneo, 4P/ 63A/30mA.	386,87	TRESCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
62	Ud Interruptor diferencial instantáneo, 4P/ 25A/30mA.	173,85	CIENTO SETENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
63	Ud Interruptor diferencial instantáneo, 4P/ 25A/30mA.	173,85	CIENTO SETENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
64	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm de diámetro.	20,38	VEINTE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
65	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro.	24,14	VEINTICUATRO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS



66	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1/2" DN 20 mm de diámetro.	15,95	QUINCE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
67	m Tubería de PVC de 200 mm de diámetro y 3.2 mm. de espesor, para 6 atm de presión máxima	68,54	SESENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
68	Ud Cisterna prefabricada horizontal de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 8000 litros, de agua potable, para enterrar, con válvula de corte de compuerta de 1" DN 25 mm y válvula de flotador, para la entrada y válvula de corte de compuerta de 1" DN 25 mm para la salida.	4.173,55	CUATRO MIL CIENTO SETENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
69	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 26/28 mm de diámetro.	17,12	DIECISIETE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
70	Ud Filtro de cartucho de tela filtrante, rosca de 2", caudal de 20 m ³ /h, con dos llaves de paso de compuerta.	485,85	CUATROCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
71	Ud Grifo de latón cromado para jardín o terraza, con racor de conexión a manguera, de 1/2" de diámetro.	13,65	TRECE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
72	Ud Válvula de retención de latón para roscar de 1".	12,33	DOCE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
73	Ud Luminaria, de 1276x100x100 mm, para 1 lámpara fluorescente TL de 36 W.	39,82	TREINTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
74	Ud Luminaria para adosar a techo o pared, de 210x120x100 mm, para 1 lámpara incandescente A 60 de 60 W, 2601 "BEGA".	143,19	CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
75	Ud Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes.	134,59	CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
76	Ud Señalización de equipos contra incendios, mediante placa de poliestireno de 1 mm de espesor, de 210x210 mm.	6,20	SEIS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
77	Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor.	46,63	CUARENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
78	Ud Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado.	12,03	DOCE EUROS CON TRES CÉNTIMOS
79	Ud Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio y motor para alimentación monofásica.	472,70	CUATROCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
80	Ud Puerta de paso de acero galvanizado de una hoja, 700x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado.	83,83	OCHENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
81	Ud Puerta de paso de acero galvanizado de una hoja, 700x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado, con rejillas de ventilación.	88,80	OCHENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
82	Ud Dimensiones exteriores: 11,92 x 11,92 x 3,26 m. DE ALTO. Dimensiones interiores: 11.8 x 11.8 x 3.2 m. DE ALTO. Espesor de panel: 60 mm. con núcleo de poliuretano rígido de 40kg/m ³ de densidad. Acabado. Lacado en blanco. Tipo de unión: mCon ganchos de inox. Puerta: corredera - 1,40 x 2,40 m. Se incluyen los remates sanitarios en verticales, suelo y techo	147,33	CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
83	m ² Hoja de partición interior de 10 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x10 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), recibida con mortero de cemento M-7,5.	16,63	DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
84	m ² Cubierta inclinada de panel sándwich lacado+aislante+galvanizado, de 30 mm de espesor, con una pendiente mayor del 10%.	41,93	CUARENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS



85	m ² Cubierta inclinada de panel sándwich lacado+aislante+galvanizado, de 30 mm de espesor, con una pendiente mayor del 10%.	41,93	CUARENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
86	m ² Esmalte de dos componentes, a base de resinas epoxídicas sin disolvente, color blanco, acabado brillante, aplicado en dos manos, con un espesor mínimo de película seca de 25 micras por mano (rendimiento: 0,125 l/m ²), sobre superficies interiores de tanques o silos de hormigón para uso alimentario.	17,00	DIECISIETE EUROS
87	m ² Enfoscado de cemento, a buena vista, aplicado sobre un paramento vertical interior, hasta 3 m de altura, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento M-5, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material y en los frentes de forjado.	13,08	TRECE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
88	m ² Revoco liso con acabado lavado realizado con mortero de cal sobre un paramento exterior.	21,40	VEINTIUN EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
89	m ² Falso techo de lamas de aluminio lacado, situado a una altura menor de 4 m, de mecanización lisa, horizontal, de 85 mm de anchura, separación 15 mm, con entramado metálico oculto.	35,97	TREINTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
90	Ud Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, serie básica, color blanco; lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, serie básica, color blanco, de 650x510 mm con grifería monomando, acabado cromado, con aireador; plato de ducha acrílico gama básica, color, de 75x75 cm, con juego de desagüe provisto de grifería monomando serie básica, acabado cromado.	515,33	QUINIENTOS QUINCE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
91	Ud Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero fenólico HPL, color a elegir.	200,55	DOSCIENTOS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
92	Ud Electrobomba sumergible con impulsor vórtex para achique de aguas limpias o ligeramente cargadas, construida en hierro fundido, con una potencia de 1,1 kW.	1.746,77	MIL SETECIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
93	Ud Equipo automático de clorado y sulfatado de agua con bomba dosificadora, para piscina.	2.064,90	DOS MIL SESENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
94	Ud Referencia: KPM15S. Potencia Frig.: -27200 W. Temp. evap./conden.: --10°C / +40°C .). Consumo máx.: -38,3. Evaporador: Evaporador Cubic. Cuadro de maniobra multifunción. Tensión: 400/3/50 Hz.	9.782,82	NUEVE MIL SETECIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
95	m Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego formada por tubo de polietileno PE 40 de color negro con bandas azules, de 20 mm de diámetro exterior y 2,8 mm de espesor, PN=10 atm, enterrada.	4,17	CUATRO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
96	m Tubería de riego por goteo formada por tubo de polietileno, color negro, de 12 mm de diámetro exterior, con goteros integrados, situados cada 30 cm.	1,68	UN EURO CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
97	m Muro de cerramiento de 1,8 m de altura, con pilastras intermedias, de 10 cm de espesor de fábrica, de bloque de adobe ,40x20x10 cm, , con junta de 1 cm, recibida con mortero de arcilla en barro, revocado con cemento con áridos	92,03	NOVENTA Y DOS EUROS CON TRES CÉNTIMOS
98	m Caseta de paredes estructurales de 2,50 m de altura, con pilastras intermedias, de 10 cm de espesor de fábrica, de bloque de adobe ,40x20x10 cm, , con junta de 1 cm, recibida con mortero de arcilla en barro, revocado con cemento con áridos	92,03	NOVENTA Y DOS EUROS CON TRES CÉNTIMOS
99	Ud Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de dos hojas batientes, dimensiones 300x200 cm, para acceso de vehículos, apertura manual.	2.071,10	DOS MIL SETENTA Y UN EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
100	Ud Ensayo sobre una muestra de hormigón con determinación de: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido mediante control estadístico con fabricación de seis probetas, curado, refrentado y rotura a compresión.	91,22	NOVENTA Y UN EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS



101	Ud Ensayo sobre una muestra de agua, con determinación de: pH.	11,18	ONCE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
102	Ud Ensayo sobre una muestra de bloque de hormigón, con determinación de: dimensiones y comprobación de la forma.	185,10	CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
103	Ud Conjunto de pruebas de servicio en vivienda, para comprobar el correcto funcionamiento de las siguientes instalaciones: electricidad.	18,24	DIECIOCHO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
104	Ud Prueba de servicio para comprobar la estanqueidad de una cubierta inclinada mediante riego.	387,68	TRESCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
105	Ud Estudio geotécnico del terreno con 2 calicatas mecánicas de 2 m de profundidad con extracción de 2 muestras, una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 10 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.	1.339,74	MIL TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
106	m ² Sistema S de red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M desplazable, para cubrir grandes huecos horizontales de superficie comprendida entre 250 y 500 m ² en naves industriales.	11,78	ONCE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
107	Ud Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1.030,00	MIL TREINTA EUROS
108	Ud Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	515,00	QUINIENTOS QUINCE EUROS
109	Ud Casco contra golpes, amortizable en 10 usos.	0,23	VEINTITRES CÉNTIMOS
110	Ud Par de guantes contra riesgos mecánicos, amortizable en 4 usos.	3,38	TRES EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
111	Ud Botiquín de urgencia en caseta de obra.	100,96	CIEN EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
112	m Cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco.	1,28	UN EURO CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
113	m Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra de acero corrugado B 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria en funcionamiento. Amortizables los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.	2,78	DOS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
114	Ud Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.	7,40	SIETE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
115	Ud Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	3,84	TRES EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

3.2 Cuadro de precios nº 2

Cuadro de precios nº 2		
Nº	Designación	Importe



		Parcial (euros)	Total (euros)
1	m ³ de Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arena semidensa, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión. Mano de obra Maquinaria Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	3,12 8,25 0,23 0,35	11,95
2	m ³ de Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arena semidensa, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión. Mano de obra Maquinaria Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	3,12 8,25 0,23 0,35	11,95
3	m ³ de Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arena semidensa, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión. Mano de obra Maquinaria Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	3,12 8,25 0,23 0,35	11,95
4	m ² de Encachado de 10 cm en caja para base de solera, con aporte de grava de cantera de piedra caliza, Ø40/70 mm, y compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante. Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	4,06 1,13 1,50 0,13 0,20	7,02
5	m ² de Solera de hormigón armado de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, extendido y vibrado manual, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, para base de un solado. Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares	7,49 0,98 17,49 0,52	



	3 % Costes indirectos	0,79	
			27,27
6	Ud de Arqueta sifónica, de hormigón en masa "in situ", registrable, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, con marco y tapa de fundición, incluyendo la excavación manual y el relleno del trasdós.		
	Mano de obra	45,25	
	Materiales	57,87	
	Medios auxiliares	2,06	
	3 % Costes indirectos	3,16	
			108,34
7	Ud de Arqueta de paso, prefabricada de PVC, registrable, con un cuerpo de Ø 250 mm, tres entradas (dos de Ø 110 mm y una de Ø 160 mm) y una salida de Ø 160 mm, incluyendo la excavación manual y el relleno del trasdós.		
	Mano de obra	34,58	
	Materiales	103,19	
	Medios auxiliares	2,76	
	3 % Costes indirectos	4,22	
			144,75
8	m de Colector enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 110 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.		
	Mano de obra	7,20	
	Maquinaria	2,40	
	Materiales	14,01	
	Medios auxiliares	0,47	
	3 % Costes indirectos	0,72	
			24,80
9	m de Colector enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 110 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.		
	Mano de obra	7,20	
	Maquinaria	2,40	
	Materiales	14,01	
	Medios auxiliares	0,47	
	3 % Costes indirectos	0,72	
			24,80
10	Ud de Caldereta con sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla plana de PVC de 150x150 mm.		
	Mano de obra	6,81	
	Materiales	14,88	
	Medios auxiliares	0,43	
	3 % Costes indirectos	0,66	



			22,78
11	m ² de Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 5 cm de espesor.		
	Mano de obra	2,84	
	Materiales	3,29	
	Medios auxiliares	0,12	
	3 % Costes indirectos	0,19	
			6,44
12	m ³ de Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/P/40/IIa fabricado en central, con aditivo hidrófugo, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 25 kg/m ³ ; acabado superficial liso mediante regla vibrante.		
	Mano de obra	9,39	
	Maquinaria	1,94	
	Materiales	102,78	
	Medios auxiliares	2,28	
	3 % Costes indirectos	3,49	
			119,88
13	Ud de Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 20 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.		
	Mano de obra	19,90	
	Materiales	35,93	
	Medios auxiliares	1,12	
	3 % Costes indirectos	1,71	
			58,66
14	Ud de Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 250x250 mm y espesor 10 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 12 mm de diámetro y 20 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.		
	Mano de obra	14,40	
	Materiales	17,81	
	Medios auxiliares	0,64	
	3 % Costes indirectos	0,99	
			33,84
15	Ud de Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 25 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.		
	Mano de obra	22,04	
	Materiales	40,06	
	Medios auxiliares	1,24	
	3 % Costes indirectos	1,90	



			65,24
16	Ud de Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 25 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.		
	Mano de obra	19,80	
	Materiales	34,71	
	Medios auxiliares	1,09	
	3 % Costes indirectos	1,67	
			57,27
17	Ud de Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.		
	Mano de obra	22,11	
	Materiales	40,37	
	Medios auxiliares	1,25	
	3 % Costes indirectos	1,91	
			65,64
18	kg de Acero S235JRC en correas metálicas, con piezas simples de perfiles conformados en frío de las series C o Z, galvanizado y colocado en obra con tornillos.		
	Mano de obra	1,43	
	Materiales	1,38	
	Medios auxiliares	0,06	
	3 % Costes indirectos	0,09	
			2,96
19	kg de Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.		
	Mano de obra	0,95	
	Maquinaria	0,05	
	Materiales	1,24	
	Medios auxiliares	0,04	
	3 % Costes indirectos	0,07	
			2,35
20	Ud de Carpintería de acero galvanizado, en ventana practicable de una hoja de 60x120 cm, perfilería sin premarco.		
	Mano de obra	8,91	
	Materiales	65,64	
	Medios auxiliares	1,49	
	3 % Costes indirectos	2,28	
			78,32
21	Ud de Carpintería de acero galvanizado, en ventana fija de 60x40 cm, perfilería sin premarco.		



	Mano de obra	6,56	
	Materiales	12,17	
	Medios auxiliares	0,37	
	3 % Costes indirectos	0,57	
			19,67
22	Ud de Carpintería de acero galvanizado, en ventana practicable de una hoja de 50x50 cm, perfilería con premarco.		
	Mano de obra	9,36	
	Materiales	30,72	
	Medios auxiliares	0,80	
	3 % Costes indirectos	1,23	
			42,11
23	Ud de Puerta basculante pre-leva con contrapesos para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado, panel liso acanalado, acabado galvanizado sendzimir, de 400x250 cm, apertura manual.		
	Mano de obra	116,88	
	Materiales	2.342,25	
	Medios auxiliares	49,18	
	3 % Costes indirectos	75,25	
			2.583,56
24	m ² de Hoja exterior en cerramiento de fachada, de 15 cm de espesor de fábrica, de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 40x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), con junta de 1 cm, enrasada, recibida con mortero de cemento M-10.		
	Mano de obra	20,57	
	Materiales	13,23	
	Medios auxiliares	1,01	
	3 % Costes indirectos	1,04	
			35,85
25	m ² de Cerramiento de fachada formado por paneles de chapa perfilada nervada de acero S320 GD galvanizado de 0,6 mm espesor y 30 mm altura de cresta.		
	Mano de obra	11,47	
	Maquinaria	0,36	
	Materiales	8,99	
	Medios auxiliares	0,42	
	3 % Costes indirectos	0,64	
			21,88



26	m ² de Cerramiento de fachada formado por panel sándwich aislante para fachadas, de 40 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m ³ , con sistema de fijación oculto.		
	Mano de obra	9,26	
	Maquinaria	3,64	
	Materiales	34,21	
	Medios auxiliares	0,94	
	3 % Costes indirectos	1,44	
			49,49
27	m ² de Cerramiento de fachada formado por panel sándwich aislante para fachadas, de 40 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m ³ , con sistema de fijación oculto.		
	Mano de obra	9,26	
	Maquinaria	3,64	
	Materiales	34,21	
	Medios auxiliares	0,94	
	3 % Costes indirectos	1,44	
			49,49
28	m ² de Dimensiones exteriores: 11,92 x 11,92 x 3,26 m. DE ALTO. Dimensiones interiores: 11.8 x 11.8 x 3.2 m. DE ALTO. Espesor de panel: 60 mm. con núcleo de poliuretano rígido de 40kg/m ³ de densidad.Acabado. Lacado en blanco. Tipo de unión:mCon ganchos de inox. Puerta: corredera - 1,40 x 2,40 m. Se incluyen los remates sanitarios en verticales, suelo y techo		
	Sin descomposición	6.068,47	
	3 % Costes indirectos	182,05	
			6.250,52
29	Ud de Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 160 A, esquema 7.		
	Mano de obra	26,98	
	Materiales	254,15	
	Medios auxiliares	5,62	
	3 % Costes indirectos	8,60	
			295,35
30	m ² de .		
	Mano de obra	13,61	
	Materiales	17.378,70	



	Medios auxiliares	347,85	
	3 % Costes indirectos	532,20	
			18.272,36
31	Ud de Inversor monofásico para conexión a red, modelo SolarMax 3000S, potencia máxima de entrada 3300 W, voltaje de entrada máximo 600 Vcc, potencia nominal de salida 2500 W, potencia máxima de salida 2750 VA, eficiencia máxima 97%.		
	Mano de obra	10,21	
	Materiales	75,53	
	Medios auxiliares	1,71	
	3 % Costes indirectos	2,62	
			90,07
32	Ud de Inversor monofásico para conexión a red, modelo SolarMax 3000S, potencia máxima de entrada 3300 W, voltaje de entrada máximo 600 Vcc, potencia nominal de salida 2500 W, potencia máxima de salida 2750 VA, eficiencia máxima 97%.		
	Mano de obra	10,21	
	Materiales	75,53	
	Medios auxiliares	1,71	
	3 % Costes indirectos	2,62	
			90,07
33	m de Cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.		
	Mano de obra	1,35	
	Materiales	0,73	
	Medios auxiliares	0,04	
	3 % Costes indirectos	0,06	
			2,18
34	m de Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.		
	Mano de obra	0,34	
	Materiales	0,70	
	Medios auxiliares	0,02	
	3 % Costes indirectos	0,03	
			1,09
35	m de Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.		
	Mano de obra	0,34	
	Materiales	0,44	
	Medios auxiliares	0,02	



	3 % Costes indirectos	0,02	
			0,82
36	m de Cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.		
	Mano de obra	0,51	
	Materiales	0,37	
	Medios auxiliares	0,02	
	3 % Costes indirectos	0,03	
			0,93
37	m de Cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.		
	Mano de obra	0,51	
	Materiales	0,53	
	Medios auxiliares	0,02	
	3 % Costes indirectos	0,03	
			1,09
38	m de Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.		
	Mano de obra	0,34	
	Materiales	0,26	
	Medios auxiliares	0,01	
	3 % Costes indirectos	0,02	
			0,63
39	m de Cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.		
	Mano de obra	1,70	
	Materiales	2,75	
	Medios auxiliares	0,09	
	3 % Costes indirectos	0,14	
			4,68
40	m de Cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.		
	Mano de obra	1,70	
	Materiales	1,80	
	Medios auxiliares	0,07	
	3 % Costes indirectos	0,11	



			3,68
41	m de Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.		
	Mano de obra	0,51	
	Materiales	3,07	
	Medios auxiliares	0,07	
	3 % Costes indirectos	0,11	
			3,76
42	m de Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.		
	Mano de obra	0,51	
	Materiales	1,09	
	Medios auxiliares	0,03	
	3 % Costes indirectos	0,05	
			1,68
43	m de Canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N.		
	Mano de obra	2,70	
	Maquinaria	0,69	
	Materiales	5,90	
	Medios auxiliares	0,19	
	3 % Costes indirectos	0,28	
			9,76
44	m de Canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N.		
	Mano de obra	2,29	
	Maquinaria	0,61	
	Materiales	3,40	
	Medios auxiliares	0,13	
	3 % Costes indirectos	0,19	
			6,62
45	m de Canalización empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.		
	Mano de obra	0,61	
	Materiales	0,25	
	Medios auxiliares	0,02	
	3 % Costes indirectos	0,03	



			0,91
46	m de Canalización empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.		
	Mano de obra	0,61	
	Materiales	0,28	
	Medios auxiliares	0,02	
	3 % Costes indirectos	0,03	
			0,94
47	m de Canalización empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.		
	Mano de obra	0,61	
	Materiales	0,37	
	Medios auxiliares	0,02	
	3 % Costes indirectos	0,03	
			1,03
48	Ud de Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 98 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm ² y 1 pica.		
	Mano de obra	100,37	
	Materiales	349,60	
	Medios auxiliares	9,00	
	3 % Costes indirectos	13,77	
			472,74
49	Ud de Fusible IEC60269 gL/gG In: 80 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG		
	Mano de obra	6,91	
	Materiales	143,37	
	Medios auxiliares	3,01	
	3 % Costes indirectos	4,60	
			157,89
50	Ud de Interruptor automático magnetotérmico, con 10 kA de poder de corte, de 80 A de intensidad nominal, curva D, tripolar (3P).		
	Mano de obra	6,91	
	Materiales	156,86	
	Medios auxiliares	3,28	
	3 % Costes indirectos	5,01	
			172,06
51	Ud de Interruptor automático magnetotérmico, con 10 kA de poder de corte, de 63 A de intensidad nominal, curva D, tripolar (3P).		
	Mano de obra	6,91	
	Materiales	138,26	



	Medios auxiliares	2,90	
	3 % Costes indirectos	4,44	
			152,51
52	Ud de Interruptor automático magnetotérmico, con 10 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva D, tripolar (3P).		
	Mano de obra	5,27	
	Materiales	99,29	
	Medios auxiliares	2,09	
	3 % Costes indirectos	3,20	
			109,85
53	Ud de Interruptor automático magnetotérmico, con 10 kA de poder de corte, de 40 A de intensidad nominal, curva D, tripolar (3P).		
	Mano de obra	5,27	
	Materiales	107,85	
	Medios auxiliares	2,26	
	3 % Costes indirectos	3,46	
			118,84
54	Ud de Interruptor automático magnetotérmico, con 10 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva D, tripolar (3P).		
	Mano de obra	5,27	
	Materiales	99,19	
	Medios auxiliares	2,09	
	3 % Costes indirectos	3,20	
			109,75
55	Ud de Interruptor automático magnetotérmico, con 10 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva D, tripolar (3P).		
	Mano de obra	5,27	
	Materiales	99,29	
	Medios auxiliares	2,09	
	3 % Costes indirectos	3,20	
			109,85
56	Ud de Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva C, tripolar (3P).		
	Mano de obra	5,27	
	Materiales	47,73	
	Medios auxiliares	1,06	
	3 % Costes indirectos	1,62	
			55,68
57	Ud de Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P).		
	Mano de obra	4,54	
	Materiales	13,58	



	Medios auxiliares	0,36	
	3 % Costes indirectos	0,55	
			19,03
58	Ud de Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P).		
	Mano de obra	4,54	
	Materiales	12,21	
	Medios auxiliares	0,34	
	3 % Costes indirectos	0,51	
			17,60
59	Ud de Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 20 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P).		
	Mano de obra	4,54	
	Materiales	13,11	
	Medios auxiliares	0,35	
	3 % Costes indirectos	0,54	
			18,54
60	Ud de Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P).		
	Mano de obra	4,54	
	Materiales	11,99	
	Medios auxiliares	0,33	
	3 % Costes indirectos	0,51	
			17,37
61	Ud de Interruptor diferencial instantáneo, 4P/ 63A/30mA.		
	Mano de obra	6,91	
	Materiales	361,33	
	Medios auxiliares	7,36	
	3 % Costes indirectos	11,27	
			386,87
62	Ud de Interruptor diferencial instantáneo, 4P/ 25A/30mA.		
	Mano de obra	5,27	
	Materiales	160,21	
	Medios auxiliares	3,31	
	3 % Costes indirectos	5,06	
			173,85
63	Ud de Interruptor diferencial instantáneo, 4P/ 25A/30mA.		
	Mano de obra	5,27	
	Materiales	160,21	



	Medios auxiliares	3,31	
	3 % Costes indirectos	5,06	
			173,85
64	m de Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm de diámetro.		
	Mano de obra	8,28	
	Materiales	11,12	
	Medios auxiliares	0,39	
	3 % Costes indirectos	0,59	
			20,38
65	m de Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro.		
	Mano de obra	9,02	
	Materiales	13,96	
	Medios auxiliares	0,46	
	3 % Costes indirectos	0,70	
			24,14
66	m de Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1/2" DN 20 mm de diámetro.		
	Mano de obra	7,94	
	Materiales	7,25	
	Medios auxiliares	0,30	
	3 % Costes indirectos	0,46	
			15,95
67	m de Tubería de PVC de 200 mm de diámetro y 3.2 mm. de espesor, para 6 atm de presión máxima		
	Mano de obra	7,94	
	Materiales	57,30	
	Medios auxiliares	1,30	
	3 % Costes indirectos	2,00	
			68,54
68	Ud de Cisterna prefabricada horizontal de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 8000 litros, de agua potable, para enterrar, con válvula de corte de compuerta de 1" DN 25 mm y válvula de flotador, para la entrada y válvula de corte de compuerta de 1" DN 25 mm para la salida.		
	Mano de obra	110,55	
	Maquinaria	12,83	
	Materiales	3.849,16	
	Medios auxiliares	79,45	



	3 % Costes indirectos	121,56		
				4.173,55
69	m de Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 26/28 mm de diámetro.			
	Mano de obra	5,52		
	Materiales	10,77		
	Medios auxiliares	0,33		
	3 % Costes indirectos	0,50		
				17,12
70	Ud de Filtro de cartucho de tela filtrante, rosca de 2", caudal de 20 m ³ /h, con dos llaves de paso de compuerta.			
	Mano de obra	35,78		
	Materiales	417,78		
	Medios auxiliares	18,14		
	3 % Costes indirectos	14,15		
				485,85
71	Ud de Grifo de latón cromado para jardín o terraza, con racor de conexión a manguera, de 1/2" de diámetro.			
	Mano de obra	3,60		
	Materiales	9,39		
	Medios auxiliares	0,26		
	3 % Costes indirectos	0,40		
				13,65
72	Ud de Válvula de retención de latón para roscar de 1".			
	Mano de obra	5,39		
	Materiales	6,35		
	Medios auxiliares	0,23		
	3 % Costes indirectos	0,36		
				12,33
73	Ud de Luminaria, de 1276x100x100 mm, para 1 lámpara fluorescente TL de 36 W.			
	Mano de obra	10,31		
	Materiales	27,59		
	Medios auxiliares	0,76		
	3 % Costes indirectos	1,16		
				39,82
74	Ud de Luminaria para adosar a techo o pared, de 210x120x100 mm, para 1 lámpara incandescente A 60 de 60 W, 2601 "BEGA".			
	Mano de obra	5,16		
	Materiales	131,13		



	Medios auxiliares	2,73	
	3 % Costes indirectos	4,17	
			143,19
75	Ud de Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes.		
	Mano de obra	6,82	
	Materiales	121,29	
	Medios auxiliares	2,56	
	3 % Costes indirectos	3,92	
			134,59
76	Ud de Señalización de equipos contra incendios, mediante placa de poliestireno de 1 mm de espesor, de 210x210 mm.		
	Mano de obra	3,20	
	Materiales	2,70	
	Medios auxiliares	0,12	
	3 % Costes indirectos	0,18	
			6,20
77	Ud de Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor.		
	Mano de obra	1,61	
	Materiales	42,77	
	Medios auxiliares	0,89	
	3 % Costes indirectos	1,36	
			46,63
78	Ud de Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado.		
	Mano de obra	3,95	
	Materiales	7,50	
	Medios auxiliares	0,23	
	3 % Costes indirectos	0,35	
			12,03
79	Ud de Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio y motor para alimentación monofásica.		
	Mano de obra	135,02	
	Materiales	314,91	
	Medios auxiliares	9,00	
	3 % Costes indirectos	13,77	
			472,70
80	Ud de Puerta de paso de acero galvanizado de una hoja, 700x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado.		
	Mano de obra	7,18	



	Materiales	72,61	
	Medios auxiliares	1,60	
	3 % Costes indirectos	2,44	83,83
81	Ud de Puerta de paso de acero galvanizado de una hoja, 700x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado, con rejillas de ventilación.		
	Mano de obra	7,18	
	Materiales	77,34	
	Medios auxiliares	1,69	
	3 % Costes indirectos	2,59	88,80
82	Ud de Dimensiones exteriores: 11,92 x 11,92 x 3,26 m. DE ALTO. Dimensiones interiores: 11.8 x 11.8 x 3.2 m. DE ALTO. Espesor de panel: 60 mm. con núcleo de poliuretano rígido de 40kg/m3 de densidad.Acabado. Lacado en blanco. Tipo de unión:mCon ganchos de inox. Puerta: corredera - 1,40 x 2,40 m. Se incluyen los remates sanitarios en verticales, suelo y techo		
	Mano de obra	7,64	
	Materiales	132,60	
	Medios auxiliares	2,80	
	3 % Costes indirectos	4,29	147,33
83	m ² de Hoja de partición interior de 10 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x10 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), recibida con mortero de cemento M-7,5.		
	Mano de obra	9,33	
	Materiales	6,50	
	Medios auxiliares	0,32	
	3 % Costes indirectos	0,48	16,63
84	m ² de Cubierta inclinada de panel sándwich lacado+aislante+galvanizado, de 30 mm de espesor, con una pendiente mayor del 10%.		
	Mano de obra	7,85	
	Materiales	32,06	
	Medios auxiliares	0,80	
	3 % Costes indirectos	1,22	41,93
85	m ² de Cubierta inclinada de panel sándwich lacado+aislante+galvanizado, de 30 mm de espesor, con una pendiente mayor del 10%.		
	Mano de obra	7,85	
	Materiales	32,06	



	Medios auxiliares	0,80	
	3 % Costes indirectos	1,22	
			41,93
86	m ² de Esmalte de dos componentes, a base de resinas epoxídicas sin disolvente, color blanco, acabado brillante, aplicado en dos manos, con un espesor mínimo de película seca de 25 micras por mano (rendimiento: 0,125 l/m ²), sobre superficies interiores de tanques o silos de hormigón para uso alimentario.		
	Mano de obra	5,84	
	Materiales	10,34	
	Medios auxiliares	0,32	
	3 % Costes indirectos	0,50	
			17,00
87	m ² de Enfoscado de cemento, a buena vista, aplicado sobre un paramento vertical interior, hasta 3 m de altura, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento M-5, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material y en los frentes de forjado.		
	Mano de obra	10,46	
	Materiales	1,99	
	Medios auxiliares	0,25	
	3 % Costes indirectos	0,38	
			13,08
88	m ² de Revoco liso con acabado lavado realizado con mortero de cal sobre un paramento exterior.		
	Mano de obra	18,33	
	Materiales	2,04	
	Medios auxiliares	0,41	
	3 % Costes indirectos	0,62	
			21,40
89	m ² de Falso techo de lamas de aluminio lacado, situado a una altura menor de 4 m, de mecanización lisa, horizontal, de 85 mm de anchura, separación 15 mm, con entramado metálico oculto.		
	Mano de obra	7,80	
	Materiales	26,44	
	Medios auxiliares	0,68	
	3 % Costes indirectos	1,05	
			35,97
90	Ud de Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, serie básica, color blanco; lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, serie básica, color blanco, de 650x510 mm con grifería monomando, acabado cromado, con aireador; plato de ducha acrílico gama básica, color, de 75x75 cm, con juego de desagüe provisto de grifería monomando serie básica, acabado cromado.		
	Mano de obra	64,71	
	Materiales	425,80	



	Medios auxiliares	9,81	
	3 % Costes indirectos	15,01	
			515,33
91	Ud de Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero fenólico HPL, color a elegir.		
	Mano de obra	7,60	
	Materiales	183,29	
	Medios auxiliares	3,82	
	3 % Costes indirectos	5,84	
			200,55
92	Ud de Electrobomba sumergible con impulsor vórtex para achique de aguas limpias o ligeramente cargadas, construida en hierro fundido, con una potencia de 1,1 kW.		
	Mano de obra	40,79	
	Materiales	1.621,85	
	Medios auxiliares	33,25	
	3 % Costes indirectos	50,88	
			1.746,77
93	Ud de Equipo automático de clorado y sulfatado de agua con bomba dosificadora, para piscina.		
	Mano de obra	71,84	
	Materiales	1.893,61	
	Medios auxiliares	39,31	
	3 % Costes indirectos	60,14	
			2.064,90
94	Ud de Referencia: KPM15S. Potencia Frig.: -27200 W. Temp. evap./conden.: --10°C / +40°C .). Consumo máx.: -38,3. Evaporador: Evaporador Cubic. Cuadro de maniobra multifunción. Tensión: 400/3/50 Hz.		
	Sin descomposición	9.497,88	
	3 % Costes indirectos	284,94	
			9.782,82
95	m de Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego formada por tubo de polietileno PE 40 de color negro con bandas azules, de 20 mm de diámetro exterior y 2,8 mm de espesor, PN=10 atm, enterrada.		
	Mano de obra	1,80	
	Materiales	2,17	
	Medios auxiliares	0,08	
	3 % Costes indirectos	0,12	



			4,17
96	m de Tubería de riego por goteo formada por tubo de polietileno, color negro, de 12 mm de diámetro exterior, con goteros integrados, situados cada 30 cm.		
	Mano de obra	1,12	
	Materiales	0,48	
	Medios auxiliares	0,03	
	3 % Costes indirectos	0,05	
			1,68
97	m de Muro de cerramiento de 1,8 m de altura, con pilastras intermedias, de 10 cm de espesor de fábrica, de bloque de adobe ,40x20x10 cm, , con junta de 1 cm, recibida con mortero de arcilla en barro, revocado con cemento con áridos		
	Mano de obra	64,39	
	Materiales	23,21	
	Medios auxiliares	1,75	
	3 % Costes indirectos	2,68	
			92,03
98	m de Caseta de paredes estructuturales de 2,50 m de altura, con pilastras intermedias, de 10 cm de espesor de fábrica, de bloque de adobe ,40x20x10 cm, , con junta de 1 cm, recibida con mortero de arcilla en barro, revocado con cemento con áridos		
	Mano de obra	64,39	
	Materiales	23,21	
	Medios auxiliares	1,75	
	3 % Costes indirectos	2,68	
			92,03
99	Ud de Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de dos hojas batientes, dimensiones 300x200 cm, para acceso de vehículos, apertura manual.		
	Mano de obra	171,71	
	Materiales	1.799,64	
	Medios auxiliares	39,43	
	3 % Costes indirectos	60,32	
			2.071,10
100	Ud de Ensayo sobre una muestra de hormigón con determinación de: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido mediante control estadístico con fabricación de seis probetas, curado, refrentado y rotura a compresión.		
	Materiales	86,82	
	Medios auxiliares	1,74	
	3 % Costes indirectos	2,66	
			91,22



101	Ud de Ensayo sobre una muestra de agua, con determinación de: pH.			
	Materiales	10,64		
	Medios auxiliares	0,21		
	3 % Costes indirectos	0,33		
			11,18	
102	Ud de Ensayo sobre una muestra de bloque de hormigón, con determinación de: dimensiones y comprobación de la forma.			
	Materiales	176,19		
	Medios auxiliares	3,52		
	3 % Costes indirectos	5,39		
			185,10	
103	Ud de Conjunto de pruebas de servicio en vivienda, para comprobar el correcto funcionamiento de las siguientes instalaciones: electricidad.			
	Materiales	17,36		
	Medios auxiliares	0,35		
	3 % Costes indirectos	0,53		
			18,24	
104	Ud de Prueba de servicio para comprobar la estanqueidad de una cubierta inclinada mediante riego.			
	Materiales	369,01		
	Medios auxiliares	7,38		
	3 % Costes indirectos	11,29		
			387,68	
105	Ud de Estudio geotécnico del terreno con 2 calicatas mecánicas de 2 m de profundidad con extracción de 2 muestras, una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 10 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.			
	Maquinaria	150,35		
	Materiales	1.124,87		
	Medios auxiliares	25,50		
	3 % Costes indirectos	39,02		
			1.339,74	
106	m ² de Sistema S de red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M desplazable, para cubrir grandes huecos horizontales de superficie comprendida entre 250 y 500 m ² en naves industriales.			
	Mano de obra	5,87		
	Maquinaria	1,52		
	Materiales	3,83		
	Medios auxiliares	0,22		



	3 % Costes indirectos	0,34	11,78
107	Ud de Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Sin descomposición	1.000,00	
	3 % Costes indirectos	30,00	1.030,00
108	Ud de Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Sin descomposición	500,00	
	3 % Costes indirectos	15,00	515,00
109	Ud de Casco contra golpes, amortizable en 10 usos. Materiales	0,22	
	3 % Costes indirectos	0,01	0,23
110	Ud de Par de guantes contra riesgos mecánicos, amortizable en 4 usos. Materiales	3,22	
	Medios auxiliares	0,06	
	3 % Costes indirectos	0,10	3,38
111	Ud de Botiquín de urgencia en caseta de obra. Mano de obra	3,34	
	Materiales	92,76	
	Medios auxiliares	1,92	
	3 % Costes indirectos	2,94	100,96
112	m de Cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco. Mano de obra	1,11	
	Materiales	0,11	
	Medios auxiliares	0,02	
	3 % Costes indirectos	0,04	1,28
113	m de Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra de acero corrugado B 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria en funcionamiento. Amortizables los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.		



	Mano de obra	2,24	
	Materiales	0,41	
	Medios auxiliares	0,05	
	3 % Costes indirectos	0,08	
			2,78
114	Ud de Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.		
	Mano de obra	3,41	
	Materiales	3,63	
	Medios auxiliares	0,14	
	3 % Costes indirectos	0,22	
			7,40
115	Ud de Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.		
	Mano de obra	2,56	
	Materiales	1,10	
	Medios auxiliares	0,07	
	3 % Costes indirectos	0,11	
			3,84



3.3 Presupuesto

Capítulo N° 1 Actuaciones previas

N°	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
1.1.- Andamios y maquinaria de elevación						
1.1.2	M	Pared de caseta de 2,50 m de altura, de paredes de 10 cm de espesor de fábrica, de adobe fabricado in situ, 40x20x10 cm, con junta de 1 cm, recibida con mortero de arcilla y enfoscada con mezcla de cemento, arena y áridos				
			Total m :	75,000	92,03	6.902,25
1.1.3	M	Muro de cerramiento de 2 m de altura, con pilastras intermedias, de 10 cm de espesor de fábrica, de adobe fabricado in situ, 40x20x10 cm, con junta de 1 cm, recibida con mortero de arcilla y enfoscada con mezcla de cemento, arena y áridos				
			Total m :	390,000	92,03	35.891,70
1.1.4	Ud	Carpintería de acero galvanizado, en ventana practicable de una hoja de 50x50 cm, perfilera con premarco.				
			Total Ud :	3,000	42,11	126,33
1.1.5	Ud	Puerta de paso de acero galvanizado de una hoja, 700x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado, con rejillas de ventilación.				
			Total Ud :	2,000	88,80	177,60
1.1.6	M²	Revoco liso con acabado lavado realizado con mortero de cal sobre un paramento exterior.				
			Total m² :	390,000	21,40	8.346,00
1.1.7	Ud	Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de dos hojas batientes, dimensiones 300x200 cm, para acceso de vehículos, apertura manual.				
			Total Ud :	1,000	2.071,10	2.071,10
Parcial N° 1 Actuaciones previas :					53.514,98	

Capítulo N° 2 Acondicionamiento del terreno

N°	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
2.1.- Movimiento de tierras en edificación						
2.1.1.- Excavaciones						
2.1.1.1	M³	Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arena semidensa, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados.				
			Total m³ :	388,300	11,95	4.640,19
2.1.1.2	M³	Excavación en zanjas para hueco de báscula en suelo de arena semidensa, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados.				
			Total m³ :	48,000	11,95	573,60
2.1.1.3	M³	Excavación en zanjas para fosa séptica en suelo de arena semidensa, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados.				
			Total m³ :	18,000	11,95	215,10

2.2.- Red de saneamiento horizontal



2.2.1.- Arquetas

2.2.1.1	Ud	Arqueta de paso, prefabricada de PVC, registrable, con un cuerpo de Ø 250 mm, tres entradas (dos de Ø 110 mm y una de Ø 160 mm) y una salida de Ø 160 mm, incluyendo la excavación manual y el relleno del trasdós.				
			Total Ud :	3,000	144,75	434,25

2.2.2.- Colectores

2.2.2.1	M	Colector enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 110 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.				
			Total m :	37,830	24,80	938,18
2.2.2.2	M	Ramal enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 50 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.				
			Total m :	59,160	24,80	1.467,17

2.2.3.- Sistemas de evacuación de suelos

2.2.3.1	Ud	Caldereta con sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 50 mm de diámetro, con rejilla plana de PVC de 150x150 mm.				
			Total Ud :	6,000	22,78	136,68

2.3.- Nivelación

2.3.1.- Soleras

2.3.1.1	M ²	Solera de hormigón armado de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, extendido y vibrado manual, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, para base de un solado.				
			Total m ² :	535,000	27,27	14.589,45
2.3.1.2	M ²	Encachado de 10 cm en caja para base de solera, con aporte de grava de cantera de piedra caliza, Ø40/70 mm, y compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante.				
			Total m ² :	535,000	7,02	3.755,70
2.3.1.3	M ²	Esmalte de dos componentes, a base de resinas epoxidicas sin disolvente, color blanco, acabado brillante, aplicado en dos manos, con un espesor mínimo de película seca de 25 micras por mano (rendimiento: 0,125 l/m ²), sobre superficies interiores de tanques o silos de hormigón para uso alimentario.				
			Total m ² :	900,000	17,00	15.300,00

Parcial Nº 2 Acondicionamiento del terreno : 42.050,32

Capítulo Nº 3 Cimentaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
----	----	-------------	----------	--------	---------

3.1.- Regularización

3.1.1.- Hormigón de limpieza

3.1.1.1	M ²	Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 5 cm de espesor.				
			Total m ² :	647,180	6,44	4.167,84

3.2.- Superficiales



3.2.1.- Losa de cimentación

3.2.1.1	M ³	Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/P/40/IIa fabricado en central, con aditivo hidrófugo, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 25 kg/m ³ ; acabado superficial liso mediante regla vibrante.				
			Total m ³ :	383,300	119,88	45.950,00
<hr/>						
Parcial Nº 3 Cimentaciones :					50.117,84	

Capítulo Nº 4 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
4.1.- Acero						
4.1.1.- Vigas						
4.1.1.1	Kg	Acero S235JRC en correas metálicas, con piezas simples de perfiles conformados en frío de las series C o Z, galvanizado y colocado en obra con tornillos.				
			Total kg :	5.417,400	2,96	16.035,50
4.1.1.2	Kg	Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.				
			Total kg :	20.348,000	2,35	47.817,80
4.1.1.3	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 20 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.				
			Total Ud :	7,000	58,66	410,62
4.1.1.4	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 250x250 mm y espesor 10 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 12 mm de diámetro y 20 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.				
			Total Ud :	14,000	33,84	473,76
4.1.1.5	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 25 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.				
			Total Ud :	3,000	65,24	195,72
4.1.1.6	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 25 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.				
			Total Ud :	3,000	57,27	171,81
4.1.1.7	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.				
			Total Ud :	2,000	65,64	131,28
<hr/>						
Parcial Nº 4 Estructuras :					65.236,49	

Capítulo Nº 5 Fachadas

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
----	----	-------------	----------	--------	---------

5.1.- Fábricas y trasdosados

5.1.1.- Hoja exterior cara vista



5.1.1.1	M ²	Hoja exterior en cerramiento de fachada, de 20 cm de espesor de fábrica, de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 40x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), con junta de 1 cm, enrasada, recibida con mortero de cemento M-10.	Total m ² :	240,000	35,85	8.604,00
5.1.1.2	M ²	Enfoscado de cemento, a buena vista, aplicado sobre un paramento vertical interior, hasta 3 m de altura, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento M-5, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material y en los frentes de forjado.	Total m ² :	240,000	13,08	3.139,20

5.2.- Ligeras

5.2.1.- Paneles sándwich

5.2.1.1	M ²	Cerramiento de fachada formado por panel sándwich aislante para fachadas, de 40 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m ³ , con sistema de fijación oculto.	Total m ² :	390,000	49,49	19.301,10
---------	----------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------	---------	-------	------------------

5.3.- Carpintería exterior

5.3.1.- Acero

5.3.1.1	Ud	Puerta basculante pre-leva con contrapesos para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado, panel liso acanalado, acabado galvanizado sendzimir, de 400x250 cm, apertura manual.	Total Ud :	1,000	2.583,56	2.583,56
5.3.1.2	Ud	Carpintería de acero galvanizado, en ventana practicable de una hoja de 60x120 cm, perfilaría sin premarco.	Total Ud :	2,000	78,32	156,64
5.3.1.3	Ud	Carpintería de acero galvanizado, en ventana fija de 60x40 cm, perfilaría sin premarco.	Total Ud :	2,000	19,67	39,34

Parcial N° 5 Fachadas : 33.823,84

Capítulo N° 6 Particiones

N°	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
6.1.- Puertas de paso interiores						
6.1.1	Ud	Puerta de paso de acero galvanizado de una hoja, 700x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado.	Total Ud :	7,000	83,83	586,81
6.2.- Tabiques						
6.2.1.- Hoja cara vista						
6.2.1.1	M ²	Hoja de partición interior de 10 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x10 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), recibida con mortero de cemento M-7,5.	Total m ² :	89,250	16,63	1.484,23
Parcial N° 6 Particiones :					2.071,04	



Capítulo Nº 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
7.1.- Eléctricas						
7.1.2.- Canalizaciones						
7.1.2.1	M	Canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N.				
			Total m :	10,000	9,76	97,60
7.1.2.2	M	Canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N.				
			Total m :	10,000	6,62	66,20
7.1.2.3	M	Canalización empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.				
			Total m :	33,000	0,91	30,03
7.1.2.4	M	Canalización empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.				
			Total m :	128,000	0,94	120,32
7.1.2.5	M	Canalización empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.				
			Total m :	25,000	1,03	25,75
7.1.3.- Cables						
7.1.3.1	M	Cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.				
			Total m :	52,500	2,18	114,45
7.1.3.2	M	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.				
			Total m :	158,500	1,09	172,77
7.1.3.3	M	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.				
			Total m :	235,000	0,82	192,70
7.1.3.4	M	Cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.				
			Total m :	60,000	0,93	55,80
7.1.3.5	M	Cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.				
			Total m :	130,000	1,09	141,70
7.1.3.6	M	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.				
			Total m :	90,000	0,63	56,70



7.1.3.7	M	Cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.	Total m :	32,000	4,68	149,76
7.1.3.8	M	Cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.	Total m :	20,500	3,68	75,44
7.1.3.9	M	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.	Total m :	250,000	3,76	940,00
7.1.3.10	M	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.	Total m :	250,000	1,68	420,00

7.1.4.- Cajas generales de protección

7.1.4.1	Ud	Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 160 A, esquema 7.	Total Ud :	1,000	295,35	295,35
---------	----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	-------	--------	---------------

7.1.5.- Aparamenta

7.1.5.1	Ud	Fusible IEC60269 gL/gG In: 80 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	Total Ud :	6,000	157,89	947,34
7.1.5.2	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, con 10 kA de poder de corte, de 80 A de intensidad nominal, curva D, tripolar (3P).	Total Ud :	1,000	172,06	172,06
7.1.5.3	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, con 10 kA de poder de corte, de 63 A de intensidad nominal, curva D, tripolar (3P).	Total Ud :	1,000	152,51	152,51
7.1.5.4	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, con 10 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva D, tripolar (3P).	Total Ud :	1,000	109,85	109,85
7.1.5.5	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 4P/ 63A/30mA.	Total Ud :	1,000	386,87	386,87
7.1.5.6	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 4P/ 25A/30mA.	Total Ud :	1,000	173,85	173,85
7.1.5.7	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, con 10 kA de poder de corte, de 40 A de intensidad nominal, curva D, tripolar (3P).	Total Ud :	1,000	118,84	118,84
7.1.5.8	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, con 10 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva D, tripolar (3P).	Total Ud :	1,000	109,75	109,75
7.1.5.9	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, con 10 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva D, tripolar (3P).	Total Ud :	2,000	109,85	219,70
7.1.5.10	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva C, tripolar (3P).				



		Total Ud :	2,000	55,68	111,36
7.1.5.11	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P).			
		Total Ud :	1,000	19,03	19,03
7.1.5.12	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P).			
		Total Ud :	1,000	17,60	17,60
7.1.5.13	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 20 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P).			
		Total Ud :	4,000	18,54	74,16
7.1.5.14	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P).			
		Total Ud :	2,000	17,37	34,74
7.1.5.15	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 4P/ 25A/30mA.			
		Total Ud :	5,000	173,85	869,25

7.2.- Fontanería

7.2.1.- Acometidas

7.2.1.1	Ud	Cisterna prefabricada horizontal de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 8000 litros, de agua potable, para enterrar, con válvula de corte de compuerta de 1" DN 25 mm y válvula de flotador, para la entrada y válvula de corte de compuerta de 1" DN 25 mm para la salida.			
		Total Ud :	1,000	4.173,55	4.173,55

7.2.2.- Tubos de alimentación

7.2.2.1	M	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm de diámetro.			
		Total m :	88,360	20,38	1.800,78
7.2.2.2	M	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro.			
		Total m :	18,800	24,14	453,83
7.2.2.3	M	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1/" DN 20 mm de diámetro.			
		Total m :	9,500	15,95	151,53

7.2.4.- Instalación interior

7.2.4.1	M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 26/28 mm de diámetro.			
		Total m :	40,000	17,12	684,80

7.2.5.- Elementos

7.2.5.1	Ud	Grifo de latón cromado para jardín o terraza, con racor de conexión a manguera, de 1/2" de diámetro.			
		Total Ud :	7,000	13,65	95,55
7.2.5.2	Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1".			
		Total Ud :	1,000	12,33	12,33



7.2.5.3	Ud	Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, serie básica, color blanco; lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, serie básica, color blanco, de 650x510 mm con grifería monomando, acabado cromado, con aireador; plato de ducha acrílico gama básica, color, de 75x75 cm, con juego de desagüe provisto de grifería monomando serie básica, acabado cromado.	Total Ud :	1,000	515,33	515,33
7.2.5.4	Ud	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado.	Total Ud :	1,000	12,03	12,03
7.2.5.5	M ²	Techo de fosa séptica de paneles de chapa perfilada nervada de acero S320 GD galvanizado de 0,6 mm espesor y 30 mm altura de cresta.	Total m ² :	9,000	21,88	196,92

7.3.- Iluminación

7.3.1.- Interior

7.3.1.1	Ud	Luminaria para adosar a techo o pared, de 210x120x100 mm, para 1 lámpara incandescente A 60 de 60 W, 2601 "BEGA".	Total Ud :	2,000	143,19	286,38
7.3.1.2	Ud	Luminaria, de 1276x100x100 mm, para 1 lámpara fluorescente TL de 36 W.	Total Ud :	34,000	39,82	1.353,88

7.4.- Contra incendios

7.4.2.- Alumbrado de emergencia

7.4.2.1	Ud	Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes.	Total Ud :	1,000	134,59	134,59
---------	----	------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	-------	--------	---------------

7.4.3.- Señalización

7.4.3.1	Ud	Señalización de equipos contra incendios, mediante placa de poliestireno de 1 mm de espesor, de 210x210 mm.	Total Ud :	12,000	6,20	74,40
---------	----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	--------	------	--------------

7.4.4.- Extintores

7.4.4.1	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor.	Total Ud :	2,000	46,63	93,26
---------	----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	-------	-------	--------------

7.5.- Ventilación

7.5.1.- Ventilación natural

7.5.1.1	Ud	Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio y motor para alimentación monofásica.	Total Ud :	1,000	472,70	472,70
---------	----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	-------	--------	---------------

Parcial Nº 7 Instalaciones : 16.983,34



Capítulo N° 8 Cubiertas

N°	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
8.1.- Inclınadas						
8.1.1	M ²	Cerramiento de fachada formado por panel sándwich aislante para fachadas, de 40 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m ³ , con sistema de fijación oculto.				
			Total m ² :	907,964	49,49	44.935,14
8.1.2	M ²	Cubierta inclinada de panel sándwich lacado+aislante+galvanizado, de 30 mm de espesor, con una pendiente mayor del 10%, para caseta de riego y acometida				
			Total m ² :	29,000	41,93	1.215,97
8.1.3	M ²	Falso techo de lamas de aluminio lacado, situado a una altura menor de 4 m, de mecanización lisa, horizontal, de 85 mm de anchura, separación 15 mm, con entramado metálico oculto.				
			Total m ² :	65,130	35,97	2.342,73
Parcial N° 8 Cubiertas :					48.493,84	

Capítulo N° 9 Señalización y equipamiento

N°	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
9.3.- Vestuarios						
9.3.1.- Taquillas						
9.3.1.1	Ud	Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero fenólico HPL, color a elegir.				
			Total Ud :	1,000	200,55	200,55
Parcial N° 9 Señalización y equipamiento :					200,55	

Capítulo N° 10 Control de calidad y ensayos

N°	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
10.1.- Agua						
10.1.1.- Agua						
10.1.1.1	Ud	Ensayo sobre una muestra de agua, con determinación de: pH.				
			Total Ud :	1,000	11,18	11,18
10.2.- Estructuras de hormigón						
10.2.1.- Hormigones fabricados en central						
10.2.1.1	Ud	Ensayo sobre una muestra de hormigón con determinación de: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido mediante control estadístico con fabricación de seis probetas, curado, refrentado y rotura a compresión.				
			Total Ud :	1,000	91,22	91,22



10.3.- Estudios geotécnicos

10.3.1.- Trabajos de campo y ensayos

10.3.1.1	Ud	Estudio geotécnico del terreno con 2 calicatas mecánicas de 2 m de profundidad con extracción de 2 muestras, una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 10 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.				
			Total Ud :	1,000	1.339,74	1.339,74

10.4.- Prefabricados de hormigón

10.4.1.- Bloques

10.4.1.1	Ud	Ensayo sobre una muestra de bloque de hormigón, con determinación de: dimensiones y comprobación de la forma.				
			Total Ud :	1,000	185,10	185,10

10.5.- Pruebas de servicio

10.5.1.- Cubiertas

10.5.1.1	Ud	Prueba de servicio para comprobar la estanqueidad de una cubierta inclinada mediante riego.				
			Total Ud :	1,000	387,68	387,68

10.5.2.- Instalaciones

10.5.2.1	Ud	Conjunto de pruebas de servicio en vivienda, para comprobar el correcto funcionamiento de las siguientes instalaciones: electricidad.				
			Total Ud :	1,000	18,24	18,24

Parcial N° 10 Control de calidad y ensayos : 2.033,16

Capítulo N° 11 Seguridad y salud

N°	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
----	----	-------------	----------	--------	---------

11.1.- Sistemas de protección colectiva

11.1.1.- Protección de grandes huecos horizontales en estructuras metálicas

11.1.1.1	M²	Sistema S de red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M desplazable, para cubrir grandes huecos horizontales de superficie comprendida entre 250 y 500 m² en naves industriales.				
			Total m² :	1,000	11,78	11,78

11.2.- Formación

11.2.1.- Formación del personal

11.2.1.1	Ud	Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.				
			Total Ud :	1,000	515,00	515,00

11.3.- Equipos de protección individual

11.3.1.- Para la cabeza



11.3.1.1	Ud	Casco contra golpes, amortizable en 10 usos.				
			Total Ud :	100,000	0,23	23,00

11.3.2.- Para las manos y los brazos

11.3.2.1	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos, amortizable en 4 usos.				
			Total Ud :	100,000	3,38	338,00

11.4.- Medicina preventiva y primeros auxilios

11.4.1.- Material médico

11.4.1.1	Ud	Botiquín de urgencia en caseta de obra.				
			Total Ud :	2,000	100,96	201,92

11.5.- Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

11.5.1.- Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar

11.5.1.1	M	Cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco.				
			Total m :	100,000	1,28	128,00

11.5.1.2	M	Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra de acero corrugado B 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria en funcionamiento. Amortizables los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.				
			Total m :	100,000	2,78	278,00

11.5.1.3	Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.				
			Total Ud :	1,000	7,40	7,40

11.5.1.4	Ud	Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.				
			Total Ud :	3,000	3,84	11,52

Parcial Nº 11 Seguridad y salud : 1.514,62

12.1	Ud	Equipo frigorífico partido con compresor SEMI-hermetico. Incluye compresor, evaporadores y condensador				
			Total Ud :	3,000	9.782,82	29.348,46

12.2	Ud	Equipo humidificación				
			Total Ud :	1,000	2.064,90	2.064,90

12.3	M	Tubería de riego por goteo formada por tubo de polietileno, color negro, de 12 mm de diámetro exterior, con goteros integrados, situados cada 30 cm.				
			Total m :	1.000,000	1,68	1.680,00

12.4	M	Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego formada por tubo de polietileno PE 40 de color negro con bandas azules, de 20 mm de diámetro exterior y 2,8 mm de espesor, PN=10 atm, enterrada.				
			Total m :	40,000	4,17	166,80

12.5	Ud	Electrobomba sumergible de eje vertical de 2,2 kW de potencia				
			Total Ud :	1,000	1.746,77	1.746,77



12.6	M	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 61/64 mm de diámetro.	Total m :	75,000	68,54	5.140,50
12.7	Ud	Cámara frigorífica	Total Ud :	4,000	147,33	589,32
12.8	Ud	Cabezal de riego compuesto por 2 filtros de arena de 1,5 m de diámetro, un filtro de malla de 0,81 m ² y valvulería necesaria.	Total Ud :	1,000	485,85	485,85
12.9	M ²	Instalación solar fotovoltaica	Total m ² :	1,000	18.272,36	18.272,36
12.10	Ud	Inversor monofásico para conexión a red, modelo SolarMax 3000S, potencia máxima de entrada 3300 W, voltaje de entrada máximo 600 Vcc, potencia nominal de salida 2500 W, potencia máxima de salida 2750 VA, eficiencia máxima 97%.	Total Ud :	1,000	90,07	90,07
12.11	Ud	Batería de almacenamiento de energía solar fotovoltaica 24 V	Total Ud :	24,000	90,07	2.161,68
12.12	M ²	Cámara frigorífica Dimensiones exteriores: 11,92 x 11,92 x 3,26 m. DE ALTO. Dimensiones interiores: 11.8 x 11.8 x 3.2 m. DE ALTO. Espesor de panel: 60 mm. con núcleo de poliuretano rígido de 40kg/m ³ de densidad. Acabado. Lacado en blanco. Tipo de unión: mCon ganchos de inox. Puerta: corredera - 1,40 x 2,40 m. Se incluyen los remates sanitarios en verticales, suelo y techo	Total m ² :	4,000	6.250,52	25.002,08
Parcial Nº 12 Otras instalaciones :						86.748,79

Presupuesto de ejecución material

1 Actuaciones previas	53.514,98
2 Acondicionamiento del terreno	42.050,32
3 Cimentaciones	50.117,84
4 Estructuras	65.236,49
5 Fachadas	33.823,84
6 Particiones	2.071,04
7 Instalaciones	16.983,34
8 Cubiertas	48.493,84
9 Señalización y equipamiento	200,55
10 Control de calidad y ensayos	2.033,16
11 Seguridad y salud	1.514,62
12 Otras instalaciones	86.748,79
Total	402.788,81

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS DOS MIL SETECIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS.



En Palencia, septiembre de 2013

Alumno de Máster en Ingeniería Agronómica

Fdo. Saleh Brahim Mohamed