



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Máster en Ingeniería Agronómica

Proyecto de bodega para la elaboración de
vino de calidad envasado en "Bag in Box",
Toro (Zamora)

Alumno/a: Eduardo Ortega Alonso

Tutor/a: Ignacio Nevares Domínguez
Cotutor/a: Andrés Martínez Rodríguez

Junio de 2.014

Copia para el tutor/a

MEMORIA

ÍNDICE

MEMORIA

1. Objeto	1
2. Antecedentes	2
2.1. Promotor.....	2
2.2. Emplazamiento.....	2
2.3. Condiciones impuestas por el promotor	2
2.4. Objetivos y comercialización	3
2.4.1. Objetivos a perseguir	3
3. Alternativas a considerar y elección final	4
3.1. Alternativas de inversión a considerar.....	4
3.2. Alternativas de producción a considerar.....	4
3.3. Alternativas constructivas a considerar	5
3.4. Elección y situación final	5
4. Ingeniería del proyecto	6
4.1. Producto a obtener.....	6
4.2. Rendimientos	6
4.3. Calendario de producción.....	7
4.4. Proceso productivo.....	7
4.4.1. Diagramas y actividades del proceso productivo	7
4.4.2 descripción del proceso	9
4.4.3. Descripción de los elementos constructivos	16
4.4.3.1. Características generales	16
4.4.3.2. Cimentaciones	17
4.4.3.3. Estructura.....	17
4.4.3.4. Cubierta	18
4.4.3.5. Cerramientos exteriores.....	18
4.4.3.6. Departamentos interiores.....	18
4.4.3.7. Urbanización	19
4.4.3.8. Diseño interior de la nave	19

4.4.3.8.1. Identificación de las áreas funcionales.....	19
4.4.3.8.2. Determinación de las necesidades de espacio	21
4.4.3.9. Maquinaria a instalar.....	21
4.4.3.10. Instalación de fontanería y saneamiento.....	23
4.4.3.11. Instalación eléctrica	23
4.4.3.12. Instalación de la caldera y paneles solares.....	24
4.4.3.13. Instalación de frío.....	24
4.4.3.14. Instalación contra incendios.....	25
5. Estudio de seguridad y salud.....	25
6. Programación y puesta en marcha	25
7. Presupuesto del proyecto	25
8. Evaluación del proyecto	27
8.1. Resumen de costes y beneficios.....	27

MEMORIA

1. OBJETO

La redacción del presente proyecto es fruto de la decisión del Promotor, viticultor de la zona de Toro, que pretende diversificar la cartera de productos que ofrece al consumidor con la elaboración y comercialización de vinos tintos roble de calidad envasado en Bag in Box dentro de la Indicación Geográfica Protegida (I.G.P.) Vino de la Tierra de Castilla y León, que en la actualidad se encuentra en clara expansión y que cuenta con una larga tradición en la elaboración de vinos tintos.

El promotor va a dedicar a este proyecto 44,40 ha de viñedo de la variedad Tinta de Toro, en el término municipal de Toro.

Cuenta también con dos bodegas de elaboración de vino acogido a la Denominación de Origen Toro, una en el Polígono Industrial Norte de Toro y la otra en la localidad de Casaseca de la Chanas (Zamora).

La principal característica del envase bag-in-box es que permite conservar el producto envasado con todos sus atributos de calidad, ya que la bolsa se contrae a medida que se vacía, impidiendo de esta manera el contacto del producto con el aire. Además aísla y protege el producto envasado de la luz que también puede alterarlo.

El objetivo de la promotor es, inicialmente, buscar una explotación racional y equilibrada de los viñedos de su propiedad, elaborando sus propios vinos a fin de controlar minuciosamente todas sus fases, mejorando y obteniendo productos de alta calidad y de gran competitividad en los mercados nacionales y extranjeros, ampliando de esta forma su valor añadido.

Por tanto, es intención del promotor poner a disposición del mercado unos productos de gran calidad, amparados en la I.G.P. Vino de la Tierra de Castilla y León, aprovechando el conocimiento profundo sobre las materias primas que se van a utilizar, las cuales pasarán por un proceso de elaboración que cumplirá taxativamente las normas y disposiciones oficiales vigentes.

Además, el promotor pretende solicitar los beneficios económicos que la Junta de Castilla y León concede para este tipo de inversiones a través de la Consejería de Agricultura y Ganadería.

2. ANTECEDENTES

2.1. PROMOTOR

El promotor del proyecto es un viticultor de la zona con larga experiencia en la elaboración de vinos de calidad amparados por la Denominación de Origen (D.O.) Toro, el cual es propietario de la parcela donde se va a realizar el proyecto. El mismo financiará el proyecto y la gestionará como una bodega más de su empresa. Además utilizará en esta bodega los recursos humanos y materiales que actualmente tiene en su empresa para una optimización de los recursos.

2.2. EMPLAZAMIENTO.

El proyecto se ubicará en la parcela número 357 del polígono 11 dentro del área que abarca el Polígono Industrial Norte de Toro, municipio situado en el sureste de Zamora a orillas del Duero y a 735 metros de altitud. El término tiene una extensión de 324,79 km² y 9.421 habitantes. Por su estratégica situación junto al río, en un cruce de caminos, ha sido siempre un excelente nudo de paso, con un activo comercio.

Posee buenas infraestructuras, ofreciendo una óptima comunicación por carretera a través de la Autovía del Duero A-11, la Nacional 112 Zaragoza – Portugal, la Comarcal 519 Salamanca - Medina de Rioseco y la Comarcal 112 Riaza - Toro, distando a tan sólo 37 km de Tordesillas y 33 de Zamora.

2.3. CONDICIONES IMPUESTAS POR EL PROMOTOR

Los condicionantes impuestos por el promotor son:

- Localización en Toro (Zamora).
- Aprovechamiento del solar de su propiedad que posee en el Polígono industrial de Toro.
- La materia prima deberá proceder de las 44,4 hectáreas de viñedo de la variedad tinta de Toro que actualmente están inscritas en consejo regulador de la Denominación de origen Toro y que cambiará su inscripción a la Indicación Geográfica Protegida Vino de la Tierra de Castilla y León.
- Desea que la producción de vino esté amparada por la I.G.P. Vino de la Tierra de Castilla y León, empleando tecnología moderna que garantice una elaboración de calidad. El proyecto, por tanto, deberá cumplir los requisitos establecidos por el Consejo Regulador de la I.G.P.

- Se laborara únicamente vino joven con un toque de madera y se envasará en Bag in Box de 3 litros.
- En la misma finca se realizará el despalillado y estrujado de la vendimia, introduciendo la pasta en camiones isoterms que la trasladarán a los depósitos en la bodega directamente.

2.4. OBJETIVOS Y COMERCIALIZACIÓN

2.4.1. OBJETIVOS A PERSEGUIR

A la vista de las características y situación del mercado, los objetivos que se plantean como más adecuados para que la implantación de la bodega pueda tener éxito son:

- Producir vino tinto de calidad acogido a la I.G.P. Vino de la Tierra de Castilla y León.
- Procurar que su consumo a nivel nacional se realice principalmente en zonas de fuerte industrialización, especialmente en núcleos urbanos con importantes poblaciones.
- Poner también especial atención en aquellas zonas donde existe un turismo importante.
- Buscar una buena presencia del producto a nivel internacional, dando una importante prioridad a la exportación.
- Abarcar un nicho de mercado cuyo perfil principal sería el de personas de mediana edad, con buen nivel cultural y trabajo y que desean disfrutar del consumo de vino en buenas condiciones organolépticas en el hogar.
- Plantear una importante red de distribución que apueste por las grandes superficies así como por las tiendas especializadas.
- Seguir una estrategia de ventas adecuada para alcanzar estos objetivos que consistirá en establecer unas vías más definidas en cuanto al producto, precio de venta, la promoción y la distribución del mismo.

3. ALTERNATIVAS A CONSIDERAR Y ELECCIÓN FINAL

3.1. ALTERNATIVAS DE INVERSIÓN A CONSIDERAR

El promotor se plantea inicialmente tres actuaciones posibles de cara a revalorizar sus activos:

El promotor se plantea tres actuaciones posibles:

- 1) No realizar ninguna inversión y continuar con la bodega en las mismas condiciones de los últimos años.
- 2) Ampliar el número de hectáreas de viñedo comprando nuevos terrenos.
- 3) Creación de una bodega para elaborar vino a partir de las uvas producidas en los viñedos propios.

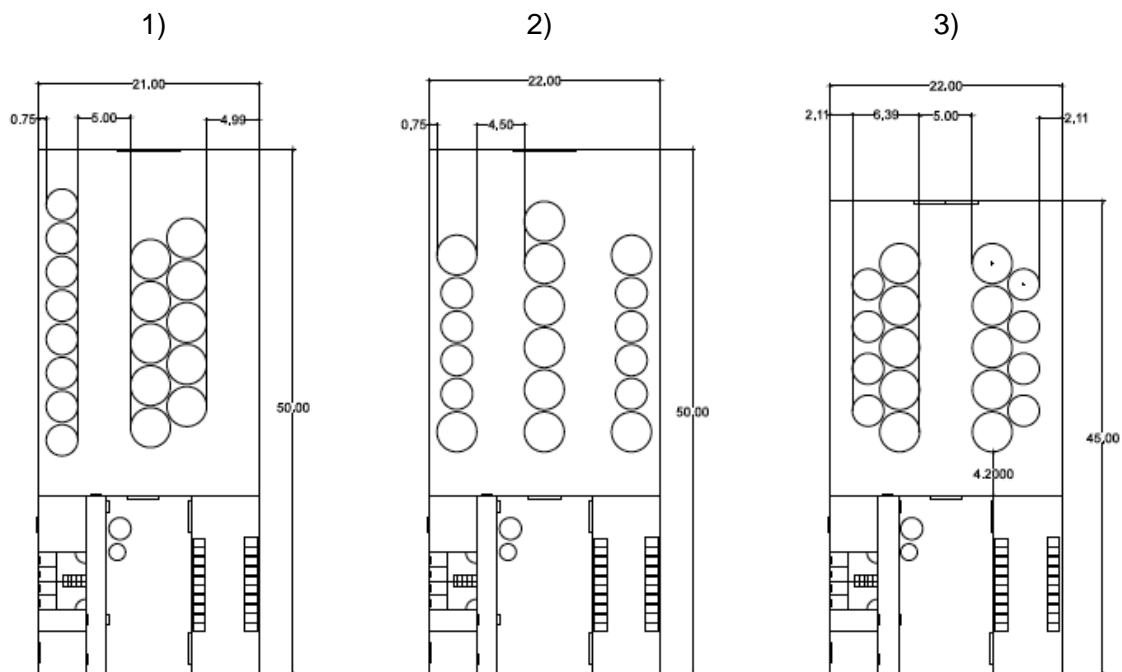
3.2. ALTERNATIVAS DE PRODUCCIÓN A CONSIDERAR

Una vez tomada la decisión en cuanto a inversión, el promotor se plantea tres tipos de producciones posibles:

- 1) 100% Vino tinto joven.
- 2) 50%Vino tinto joven, 30% 4 meses en barrica y 20% crianza.
- 3) 100% Vino tinto joven con toque de madera envasado en "Bag in box".

3.3. ALTERNATIVAS CONSTRUCTIVAS A CONSIDERAR

Una vez tomada la decisión en cuanto a producción, el promotor se plantea tres diseños constructivos posibles:



3.4. ELECCIÓN Y SITUACIÓN FINAL

Después de analizar las alternativas de inversión, producción y constructivas, se toma la decisión de construcción de una bodega para la elaboración de vino tinto de calidad con un toque de madera envasado en "bag in box", acogido a la I.G.P. Vino de la Tierra d Castilla y León, en Toro (Zamora), con capacidad suficiente para transformar 666.000 kg de uva.

La bodega se ubicara en el solar que dispone el promotor y tendrá una superficie de 990 m². El espacio sobrante de la parcela se dejará para viales y aparcamiento, y zona ajardinada. Esta zona podrá ser utilizada para posteriores ampliaciones.

La financiación se hará con recursos propios, aunque no descarta solicitar las ayudas de la administración para las que cumpla las condiciones de adjudicación, siempre que estén convocadas y esté abierto el plazo d solicitud de las mismas pueda y con las ayudas y subvenciones.

El porcentaje de rendimiento uva – vino será del 75%. Se obtendrá un máximo de 500.665,5 litros de vino que se destinará a vino tinto roble.

4. INGENIERIA DEL PROYECTO

4.1. PRODUCTO A OBTENER

La bodega centrará su producción en la elaboración de vinos tintos roble de calidad bajo el amparo de la Indicación Geográfica Protegida Vino de la Tierra de Castilla y León.

Las características del vino son:

- Vino tinto roble monovarietal 100 % Tinta de Toro
- Graduación alcohólica 13 % vol.
- Vista: Color rojo bermellón intenso. Capa fina de tintes violáceos
- Nariz: Compota de frutos rojos confitados con especias dulces y fondo tostado.
- Boca: Sensación de densidad, con retronasal fresca, frutal y fragante.

Teniendo en cuenta el tipo de viñedo que posee el promotor, las técnicas de cultivo que realiza, el método de elaboración que va a realizar y las expectativas que tiene de demanda de vino de calidad para consumo diario, la cantidad de vino a producir será de 500.000 l.

La comercialización del producto se va a realizar utilizando Bag in box de 3 l, lo que supone unos 167.000 envases.

Para el transporte de los Bag in Box se utilizarán europallets de dimensiones 1,20 m de largo, 0,80 m de ancho y 1,20 m de alto. El número de Bag in Box paletizados en cada europallet serán 265.

4.2. RENDIMIENTOS

Según el reglamento de la I.G.P. Vino de la Tierra de Castilla y León, el rendimiento máximo de la uva no superará el 75%, límite que no se sobrepasará en los cálculos utilizados en el proyecto.

Consideramos unas pérdidas por orujos agotados y pérdidas del 20%. Por último hay que considerar pérdidas respecto a las lías que se estiman en un 3% del volumen de vino.

En la Tabla 1 podemos observar los rendimientos considerados en el proyecto.

Tabla 1. Rendimientos estimados en el proyecto

666.000 kg uva	Raspones (2,5%)	16.650,0 kg
	Orujos agotados y pérdidas (20%)	133.200,0 kg
	Mosto (77,5%)	516.150,0 kg
	Vinos antes de prensa (77,5%)	516.150,0 l
	Lías (3%)	15.484,5 kg
	Vino tinto roble	500.665,5 l
	bag in box de 3 l	166.888 ud

4.3. CALENDARIO DE PRODUCCIÓN

El calendario se establece teniendo en cuenta las operaciones básicas siguientes:

- Vendimia
- Despalillado y estrujado
- Sulfitado
- Transporte a bodega
- Recepción en bodega de la pasta de uva
- Remontados
- Fermentaciones
- Trasiegos
- Tratamientos diversos
- Envasado en Bag in Box
- Paletizado
- Expedición

4.4. PROCESO PRODUCTIVO

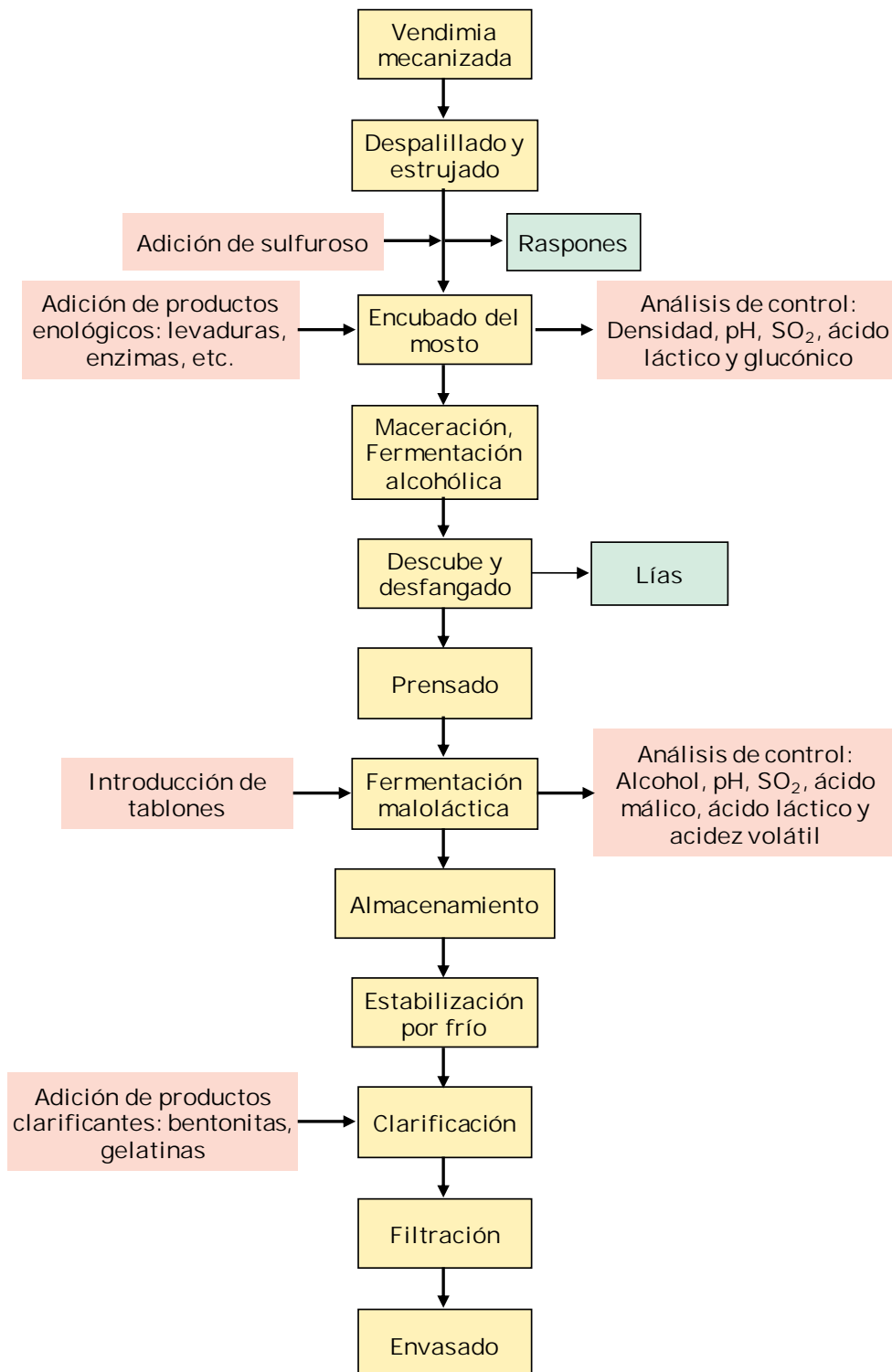
En este apartado se describen los procesos que tienen lugar hasta la obtención final del vino deseado.

Las operaciones básicas a las que está sometida la materia prima han sido ya enumeradas en el Calendario de producción.

4.4.1. DIAGRAMAS Y ACTIVIDADES DEL PROCESO PRODUCTIVO

El diagrama de flujo de las operaciones que constituyen el proceso de elaboración del vino son:

Diagrama de flujo. Elaboración de vino tinto



4.4.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

A continuación se describen las distintas actividades diferenciando en cada tipo de elaboración las diferencias.

- **Vendimia**

La fecha exacta de la vendimia se decidirá tras un riguroso seguimiento del viñedo. Normalmente la fecha de inicio de la vendimia estará entre el 15-20 de Septiembre y finalizará entre el 10-15 de Octubre, teniendo una duración media de 13 - 15 días.

Primero semanalmente, y según se aproxime la fecha de recolección, cada dos días se tomarán muestras representativas, en el viñedo, a las que se realizará la analítica.

Ésta consistirá en la determinación de:

- Alcohol probable
- Acidez total
- pH
- Antocianos
- Los parámetros que se buscarán serán los siguientes:

	vino roble
Alcohol probable	13 ° – 13,5 °
Acidez tartárica	+ 4,6 g/l TH2
pH	3,6
Antocianos	1.000 - 1.300 mg/kg

La vendimia será mecanizada, con una vendimiadora de 5.000 kg uva/h de rendimiento.

- **Despalillado y estrujado**

Con esta operación se separan los granos de uva del raspón, procurando que, durante la misma, no se rompan los raspones, lo que transmitiría sabores y aromas herbáceos y amargos al futuro vino.

Al realizar el despalillado se tienen además las ventajas de reducir el volumen de encubado y de obtener una mayor extracción de color al no ser éste fijado al raspón.

El despalillado se realiza en un tambor horizontal perforado que posee un árbol con paletas dispuestas helicoidalmente. La regulación se realizará mediante la

separación entre las paletas y el tambor. Los granos se recogen en la parte inferior pasando a la estrujadora mientras que los raspones salen por el extremo opuesto.

Los raspones, mediante una cinta transportadora, son conducidos hasta el exterior de la bodega.

Con el fin de facilitar el aumento de contacto entre el mosto y el hollejo durante la posterior maceración, se realizará un estrujado previo.

Este estrujado será suave evitando laminado de los hollejos o trituración-dilaceración de las pepitas, que provocarían el paso de polifenoles no deseables o aceites contenidos en las pepitas.

La estrujadora empleada será de rodillos de caucho alimentario acoplada a la despalilladora. La intensidad del estrujado se regulará mediante la separación de los rodillos, teniendo incluso la opción de no estrujar.

El transporte de la masa estrujada hasta el camión isoterma se efectuará con una bomba mono situada inmediatamente después de la estrujadora que la conducirá a través de la tubería de vendimia y las mangueras.

- **Sulfitado**

Es una sustancia de naturaleza inorgánica, clásicamente utilizada en la elaboración de vinos como antioxidante y antimicrobiano. Su empleo en dosis adecuadas presenta una serie de ventajas en la vinificación y en la conservación de los vinos.

Las cantidades a utilizar se establecerán en función del estado sanitario y las características de la uva.

- **Transporte, recepción y descarga en bodega**

El transporte en camión isoterma permite llevar la masa estrujada desde la viña hasta la bodega rápidamente y en las mejores condiciones posibles evitando fermentaciones espontáneas y oxidaciones. Estos dos requisitos se cumplen a la perfección ya que las viñas se encuentran en un radio de 20 km alrededor de la bodega y la masa estrujada tiene control de temperatura.

La recepción se realiza durante todo el día, sin restricción de horarios. La acumulación de materia prima se procurará evitar con un buen calendario de recolección diaria de la misma; sin embargo estimamos como vendimia más desfavorable la que tengamos que realizar en 10 días.

Al no existir báscula en la bodega se utilizará, para realizar el pesado y la tara de los camiones, la báscula situada en el municipio, no muy lejos de la localización de la misma.

- **Encubado: maceración-fermentación**

El encubado consiste en almacenar los mostos en depósitos para que adquieran el color y los aromas procedentes de los hollejos (maceración) y para que, a la vez, fermenten convirtiéndose en vino.

La maceración es el punto fundamental de la vinificación en tinto. Con ella se aporta el color, pero también el cuerpo y el aroma que van a determinar las características organolépticas finales del vino. Sin embargo también se extraen otras sustancias responsables de sabores y olores vegetales no deseables, debiendo saber manejar los factores que intervienen en la maceración para que estas extracciones sean mínimas.

El paso al mosto de estos compuestos dependerá de una manera básica de su concentración inicial en la uva, que vendrá a su vez determinada por la variedad, las condiciones de vendimia, el grado de maduración y la selección inicial en bodega.

Los factores que intervienen en la maceración se dividen en:

1.- Factores que intervienen en la extracción y disolución:

- Tratamientos mecánicos previos a la vendimia
- Sulfitado
- Temperatura
- Incremento del grado alcohólico
- Duración de la maceración

2.- Factores que rigen la difusión de los compuestos extraídos en el mosto:

- Homogeneidad de la masa
- Remontados y bazuqueos

3.- Factores que provocan la pérdida de las sustancias extraídas

- Presencia de orujos en los que se fijan
- Presencia de un medio reductor.

La duración de la maceración en el caso de tinto roble se descubrirá en general con alrededor de 12-15 días, cuando se alcancen valores de IPT= 50-60.

Durante el encubado y simultáneamente a la maceración ocurre realmente la transformación de mosto en vino. Esta transformación se debe a la fermentación alcohólica: proceso mediante el cual el azúcar del mosto se convierte principalmente en alcohol etílico, disuelto en el agua del mosto, y en gas carbónico. Aunque en menor cantidad también aparecerán productos secundarios de dicha fermentación.

Las levaduras son los agentes de la fermentación que se encuentran de forma natural en la pruina de la uva. Sin embargo, no se utilizarán éstas para guiar la fermentación sino que se realizará una siembra de Levadura comercial (LSA) que facilita la marcha de la fermentación y la obtención de productos de calidad. Estas levaduras están preparadas a partir de especies puras o bien mezclas de distintas cepas. La dosis será de 5-15 g/hl y la forma de empleo es a través de una rehidratación durante un tiempo de 20-30 minutos en agua tibia después del cual es añadida al mosto.

Durante los días que dura el proceso de fermentación es necesaria una vigilancia constante con el objeto de dirigirla o intervenir en caso de que sea necesario. El control de la fermentación se reduce principalmente al control de dos parámetros: densidad (concentración de azúcar en el mosto) y temperatura.

El control de la densidad se realizará mediante un mustímetro y nos informará de la marcha de la fermentación, indicando cómo y a qué velocidad disminuye el azúcar presente. Se considera finalizada la fermentación cuando se alcanzan valores alrededor de 995 g/cm³.

La transformación microbiológica del azúcar en alcohol es una reacción exotérmica y de ahí el aumento de temperatura que se produce durante la misma. El control de la temperatura se debe a que, incrementos bruscos inciden de manera directa en el adecuado desarrollo de las levaduras, pudiendo frenar dicho desarrollo cuando se sobrepasan los 35 °C; por otro lado también provocan pérdidas de alcohol por evaporación así como de aromas varietales (compuestos volátiles). Su regulación se realiza mediante camisas de refrigeración, aprovechando la circulación de agua fría por la envolvente y que ya vienen incorporadas en los depósitos de vinificación. Las temperaturas de fermentación estarán comprendidas entre los 24-30 °C.

Las muestras para la vigilancia de la densidad y la temperatura deberían tomarse del centro del depósito siendo el mejor momento inmediatamente después de un remontado, cuando toda la masa queda homogeneizada.

Una última operación que se realizará durante el encubado será la del remontado. Dicha práctica consiste en extraer el líquido por la parte inferior del depósito y añadirlo por la parte superior teniendo por objeto una homogeneización de la masa, una aireación necesaria para el desarrollo de las levaduras y un aumento de la maceración y de la dispersión de las sustancias extraídas. Durante el encubado se realizará dos remontados diarios como mínimo, normalmente de un tercio o la mitad del depósito en los depósitos de mayor tamaño.

Los depósitos de fermentación serán construidos totalmente de acero inoxidable, siendo de distintas capacidades: 15.000 l, 30.000 l y 60.000 l.

- **Descube**

Constituye el final de la maceración. Por la parte inferior de los depósitos se sangrará el líquido para llevarlo a otro depósito. Posteriormente se sacarán las pastas que son llevadas hasta la prensa, donde se extraerá el resto del mosto-vino que aún retienen en su interior.

La decisión del momento del descube la tendrá el enólogo, siendo difícil seguir unas normas y dependerá de la evolución del propio depósito.

El descube se realizará mediante un depósito de descube que posee un fondo ranurado que permite la obtención de un líquido limpio de orujos. Respecto a los orujos que quedan en los depósitos, serán sacados manualmente siendo después llevados hasta la prensa mediante contenedores.

- **Prensado**

Consiste en someter a presión las pastas procedentes de los depósitos, de manera que se extraiga de ellas el mosto-vino que aún tienen. Dependiendo de la presión ejercida se obtienen fracciones de distintas calidades. Una primera fracción se obtendrá con presiones de rango 0,7-1 kg/cm². El mosto-vino así obtenido se considerará por regla general como de primera ya que, si proviene de buenas cepas será rico en elementos aromáticos y en tanino noble. En estos casos se puede mezclar con el obtenido bajo sangrado. Esta fracción representará el 30 % del mosto obtenido.

El tipo de prensa utilizada será una prensa neumática horizontal móvil compuesta por un cilindro giratorio de acero inoxidable en cuyo interior se aloja la membrana. Se aplicarán varios ciclos con presiones cada vez mayores deshinchándose la membrana entre ciclos, de manera que la pasta se suelte. El funcionamiento es totalmente automático llevando un sistema donde se memorizan diferentes programas de prensado.

La capacidad de esta prensa es de 12.000 kg en pasta fermentada.

- **Fermentación maloláctica**

En el vino descubado ocurren transformaciones biológicas que determinan su acabado más o menos fino, siendo la más destacada la fermentación maloláctica. En ella son las bacterias lácticas las responsables de transformar el ácido málico procedente de la uva en ácido láctico y ácido carbónico. Es el ácido láctico, más suave y sedoso que el ácido málico, el que contribuye al acabado de los vinos.

- **Tratamiento con madera**

Con los trasiegos, que consiste en el transvase del vino de un depósito a otro, se consigue separar el vino de los sedimentos que por decantación hayan quedado en el fondo del depósito y a la vez una oxigenación completa del mismo.

Los efectos que se persiguen con los mismos son:

- Clarificación progresiva del vino
- Eliminación de restos de CO₂
- Eliminación de SH₂ que haya podido producirse
- Homogeneización de depósitos
- Oxigenación del vino

Después de la FML se realizará un trasiego que podría considerarse como deslío, al tener como objeto la separación de las lías de fermentación. Un segundo trasiego se realizará aprovechando los primeros fríos, que favorecen la precipitación natural de los turbios. El tercero se recomienda alrededor de Enero, aprovechando también las bajas temperaturas. Si fuese necesario y, a juicio del técnico, se podrá realizar algún trasiego más.

Durante el envejecimiento del vino se producen las siguientes modificaciones:

1. Modificaciones de orden químico: Oxidación de polifenoles, su hidrólisis, condensación y polimerización, oxidación del alcohol, formación de aldehídos, de acetales, de ésteres, hidrólisis de los polisacáridos.
2. Modificaciones de orden biológico: Fermentaciones lácticas, formación de ácido acético, autólisis de las células de los microorganismos, posibles alteraciones bacterianas.
3. Modificaciones de orden físico-químico: Fenómenos redox, formación y floculación de los coloides.

El vino, una vez que haya estado mes y medio estabilizándose por decantación y tras los descritos trasiegos, ya está listo para comenzar su periodo de enriquecimiento con madera de roble. Las duelas con las que se hará este enriquecimiento serán de roble americano (60%) y de roble francés (40%) de 15 x 100 x 1,5 cm.

Para realizar el llenado de los depósitos donde se va a realizar el enriquecimiento se lleva el vino mediante mangueras y una bomba, utilizando la bañera de los descubes como recipiente pulmón que ayude a regular el caudal y permita una aireación para reducir el CO₂ que todavía pueda estar disuelto en el vino, y eliminar o disminuir los efectos de olores y sabores propios de la fermentación. Los depósitos se llenarán con un llenador adecuado y una bomba hasta su totalidad, con el fin de que

no queden cámaras de aire que puedan producir contaminaciones y perjudicar el envejecimiento.

- **Clarificación**

Consiste en añadir un producto capaz de coagularse con las sustancias que todavía producen turbidez en el vino, de manera que posteriormente sedimenten quedando el vino limpio.

- **Filtración**

Después de la clarificación, el vino es sometido a una filtración desbastadora. De forma mecánica se eliminan las partículas enturbiantes que pueden quedar en el vino.

Para esta filtración se utilizará un filtro de aluvionado continuo mediante diatomeas (kieselguhr) como capa filtrante.

- **Estabilización**

Tiene por objeto dar una buena presentación al producto final evitando la insolubilización de las sales de tartrato cálcico y bitartrato potásico presentes en el vino. La solubilidad de estas sales disminuye al bajar la temperatura y aumentar el grado alcohólico.

El vino se enfriará previamente mediante el equipo de frío, de manera que al bajar la temperatura lentamente se formen cristales pequeños (núcleos de cristalización). Posteriormente permanecerá en un tanque isoterma durante unos 10-15 días, hasta que precipite suficiente cantidad de sales y se haya comprobado la estabilidad del vino.

La separación de cristales se realizará con una posterior filtración a la temperatura de salida del.

- **Envasado**

Esta operación permite poner el producto en su envase final que como ya se ha indicado, será en Bag in Box de 3 l. Esta actividad se realizará mediante una línea automática para envases Bag in Box. Línea modular formada por una formadora automática una llenadora automática y una cerradora con cola caliente.

- **Filtración esterilizante**

Antes de iniciarse el envasado, se realizará una filtración esterilizante o amicrobica, la que permite obtener seguridad sobre el comportamiento posterior del vino en el Bag in Box.

- **Llenado aséptico**

Consiste en llenar los Bag in Box con tres litros de vino y la inyección de nitrógeno después del mismo.

- **Cerrado de cajas**

En la caja de cartón figura la perfecta identificación del vino indicando el lugar de procedencia. Estas máquinas colocan la bolsa con el vino dentro de las cajas de cartón y las cierra con cola caliente de forma automática.

- **Encajado y paletizado**

Los Bag in Box, perfectamente envasados, llegan desde la cinta transportadora hasta la bandeja de acumulación, en la cual son colocadas manualmente en palet tipo europeo, que una vez completo se recubrirá con PVC adherente de baja densidad, también de forma manual.

- **Almacenamiento y expedición**

El producto embalado y paletizado es llevado hasta el almacén por medio de la carretilla elevadora, donde permanecerá hasta su expedición.

La expedición comenzará a partir del mes de Marzo del año siguiente al de la vendimia.

4.4.3. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

4.4.3.1. Características generales

El proyecto contempla las siguientes fases:

- **Explanación de la parcela:** Previo al inicio de la construcción de la bodega se procederá a la retirada de la cubierta vegetal así como la explanación del área proyectada.
- **Bodega:** Se proyecta una nave de 990 m² de superficie en planta rectangular, consistente en una nave de 22 metros de luz y 45 de longitud (medidas a ejes de pilares), de estructura metálica a dos aguas con cubierta y cerramientos exteriores de panel sándwich.
- **Instalaciones:**
 - Saneamiento: de aguas fecales y de proceso.
 - Canalización eléctrica: mediante dos redes separadas,

- Urbanización: consistente en pavimentación mediante solera de hormigón, de 3.500 m²,

Certificación energética:

No se realiza certificación energética del edificio, ya que en el apartado 2.e) del artículo 2, ámbito de aplicación, del Real Decreto 47/2.007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación energética de edificios de nueva construcción, establecen la exclusión de los edificios industriales y agrícolas, en la parte destinada a talleres, procesos industriales y agrícolas no residenciales.

4.4.3.2. Cimentaciones

Las cimentaciones se resolverán mediante zapatas unidas por vigas de atado.

A continuación se muestra el resumen de las cimentaciones

Referencias	Geometría	Armado
1, 2, 19, 20	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 190.0 cm Ancho zapata Y: 270.0 cm Canto: 140.0 cm	Sup X: 11Ø20c/24 Sup Y: 8Ø20c/24 Inf X: 11Ø20c/24 Inf Y: 8Ø20c/24
3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 265.0 cm Ancho zapata Y: 280.0 cm Canto: 140.0 cm	Sup X: 11Ø20c/24 Sup Y: 11Ø20c/24 Inf X: 11Ø20c/24 Inf Y: 11Ø20c/24
21, 23, 24, 25	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 160.0 cm Ancho zapata Y: 140.0 cm Canto: 140.0 cm	Sup X: 5Ø20c/24 Sup Y: 6Ø20c/24 Inf X: 5Ø20c/24 Inf Y: 6Ø20c/24
22	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 180.0 cm Ancho zapata Y: 160.0 cm Canto: 140.0 cm	Sup X: 6Ø20c/24 Sup Y: 7Ø20c/24 Inf X: 6Ø20c/24 Inf Y: 7Ø20c/24

4.4.3.3. Estructura

La bodega se compone de una nave de 22 m x 45 m y una altura de 9 m al alero y una distancia entre vanos de 5m. La superficie será de 990 m².

La estructura se resuelve con pórticos de acero laminado S275.

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m²)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	HEA	HE 340 A	180.000	231.727		2.403	2.800	18863.55	21982.08		
			HE 240 A	51.727			0.397		3118.53			
			IPE 330, Simple con cartelas	223.607			1.863		12279.51			
			IPE 220	90.000			0.301		2359.71			
			IPE 160	20.000			0.040		315.57			
			IPE 330	10.000			0.063		491.41			
		IPE	L 30 x 30 x 4	82.365	0.019	146.77						
			L 45 x 45 x 4.5	30.000	0.012	91.84						
			L 25 x 25 x 3	30.000	0.004	33.44						
			L 50 x 50 x 5	36.466	0.018	137.40						
			L 20 x 20 x 3	24.545	0.003	21.58						
			L		203.376	0.055	431.04					
					778.710		5.121		37859.32			

Toda la estructura será cubierta por una mano de pintura intumescente RF-30 para la protección contra el fuego en estructuras metálicas.

4.4.3.4. Cubierta

Se trata de una nave a dos aguas con una pendiente del 20 %.

La cubierta se repondrá por completo con panel sándwich metálico de dos grecas, con alma de lana de roca y 80 mm de espesor.

4.4.3.5. Cerramientos exteriores

Los cerramientos exteriores estarán formados en sus 2 primeros metros a base de placas de hormigón armado de 20 cm de espesor, con acabado liso en su interior y rugoso en su exterior.

A partir de estos dos metros se dispondrá de un Recubrimiento de fachada Luxalon 150F formado por paneles de aluminio esmaltado al horno de 150 mm de ancho montadas sobre soporte de aluminio.

4.4.3.6. Departamentos interiores

En las dependencias interiores se dispondrá de bloques de hormigón color gris de medidas 40x20x15 cm, con relleno de hormigón HM-20 N/mm² y armadura, recibido con mortero de cemento y arena de río M 5.

Las paredes, después de enlucidas, irán pintadas con dos manos de pintura.

En la sala de la caldera la fábrica de ladrillo lleva un guarnecido por la parte interior.

La zona de recepción y oficinas se realizará mediante tabique de ladrillo hueco sencillo de 25x12x4 cm recibido con mortero de cemento y arena de río M 5.

Tanto la oficina, baños, vestuarios, sala de calderas, laboratorio, y recepción tendrán un falso techo de escayola desmontable a tres metros de altura.

Los baños, vestuarios y laboratorio irán alicatados hasta el techo con baldosa de gres de 20 x 20 cm.

Todos los solados en la zona de oficinas se realizarán también en baldosas de gres de 20 x 20 cm.

4.4.3.7. Urbanización

La pavimentación exterior de la bodega consistirá en 3.500 m² de calzada formada por pavimento continuo de hormigón, HM-25/P/20 N/mm² de 20 cm de espesor, y armado con 0.6 kg/m³ de fibras de polipropileno PREFIB multifilamento de 12 mm de COPSA y lámina de polietileno galga 400 entre base compactada y hormigón.

4.4.3.8. Diseño interior de la nave

El diseño de las naves consiste en la distribución espacial de las distintas áreas que se pueden encontrar en el proceso de elaboración de un vino, de manera que se apliquen tanto criterios funcionales como estéticos.

Los criterios funcionales en los que se basa la distribución del espacio son:

- Integración conjunta de todos los factores que afecten a la distribución.
- Movimiento del material a través de la planta, según las distancias mínimas y evitando cualquier cruce o interferencia en la línea de proceso.
- Utilización efectiva del espacio.
- Satisfacción y seguridad de los trabajadores.
- Flexibilidad de operaciones para facilitar reajustes.

Respecto a los criterios estéticos, la distribución interior permitirá una armonización exterior del conjunto. Interiormente se buscará amplitud e integración de todos los elementos.

4.4.3.8.1. Identificación de las áreas funcionales

Según el proceso productivo descrito, las diferentes actividades identificadas se pueden agrupar en las siguientes áreas funcionales:

- **Área de recepción**
 - **Área de elaboración y conservación del vino**
 - *Fermentación Alcohólica*
 - *Fermentación Maloláctica*

- Clarificado
- Almacenamiento de vino
- **Área de prensado**
 - Prensado
 - Evacuación de orujos
- **Aseos y vestuario**
- **Sala de calderas**
- **Área de elaboración:**
 - **Estabilización**
 - Tratamiento por frío
 - Estabilización
 - Filtración
 - **Envasado**
 - Filtración esterilizante
 - Formadora de cajas
 - Llenado aséptico de BIB
 - Cerradora de cajas
- **Almacén de materias primas auxiliares, producto terminado y área de expedición**
 - Cajas
 - Productos enológicos
 - BIB vacíos
 - Cajas BIB listas para expedición
- **Administración y visitas**
- **Laboratorio**

4.4.3.8.2. Determinación de las necesidades de espacio

Área	Superficie en plano
1. Área de recepción y elaboración	616 m ²
2. Sala de calderas	25,38 m ²
3. Área de estabilización y envasado	149,60 m ²
4. Almacén de materias y producto terminado	110,50 m ²
5. Administración y visitas	19,74 m ²
6. Aseos y vestuarios	25,38 m ²
7. Laboratorio	9,40 m ²
TOTAL	990,00 m²

4.4.3.9. Maquinaria a instalar

- **Transporte de la vendimia**
 - Bomba de vendimia mono
- **Conductores de vendimia**
 - Conductores fijos
 - Conductores móviles
- **Sulfitado del mosto**
 - Sulfitómetro automático
- **Depósitos de vinificación**
 - **Depósitos de fermentación**
 - Depósitos de 60.000 l (8 Unidades)
 - Depósitos de 30.000 l (4 Unidades)
 - Depósitos de 15.000 l (2 Unidades)

- **Depósitos de almacenamiento (5 unidades)**
 - Capacidad 40.000 l (4 unidades)
 - Capacidad 20.000 l (1 depósito)
- **Depósito siemprelleno 5.000 litros**

- **Otros accesorios**
 - Cuadro de control de temperaturas
 - 18 sondas de temperatura
 - 18 electroválvulas
 - 3 difusores giratorios de remontado
 - 1 tapa de 500 mm de diámetro

- **Descubado**
 - Bañera para descubes

- **Movimientos de líquidos**
 - Bombas para remontados (3 unidades)
 - Electrobomba de rodete para trasiegos

- **Prensado**
 - Prensa neumática con capacidad para uva fermentada de 9.000/14.000 Kg.

- **Estabilización**
 - Equipo de frío
 - Depósito pulmón de 3.000 litros
 - Depósitos isoterms (2 unidades) Capacidad: 10.000 litros
 - Filtración devastadora filtro de discos horizontales con rendimiento mínimo de filtrado de 5.000 l/h.

- **Envasado**

- Filtración amicróbica mediante un filtro de membrana
- Formadora de ajas
- Monobloc llenado BIB
- Cerradora de cajas
- Depósito nodriza

- **Otra implementación**

- Mangueras
- Transpalet
- Carretilla elevadora
- Equipo de lavado a alta presión

4.4.3.10. Instalación de fontanería y saneamiento.

Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.

Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

4.4.3.11. Instalación eléctrica

La energía eléctrica suministrada a la quesería será corriente alterna trifásica de Baja Tensión con una tensión nominal de 400/230 v y con una frecuencia de 50 Hz.

Todas las líneas de la industria son de conductores de cobre con aislamiento XLPE termoestables. La distribución se hace dentro de bandejas.

La instalación eléctrica consta de dos redes separadas.

Se dispone de alumbrado de emergencia que permita en caso de fallo del alumbrado general, la evacuación segura y fácil hacia el exterior.

Se instala la puesta a tierra con objeto de eliminar la tensión que pueden presentar las masas metálicas respecto a tierra y para asegurar las protecciones y disminuir el riesgo de averías.

- Instalación de fuerza: Las necesidades de potencia son de 90.696 W y los conductores son trifásicos.
- Instalación de alumbrado: Para el alumbrado 29.461 W y los conductores son monofásicos.

4.4.3.12. Instalación de la caldera y paneles solares

En la bodega es necesaria la producción de agua caliente para procesos de intercambio de calor en los depósitos así como para el suministro de agua caliente sanitaria en las distintas salas y dependencias que la componen.

Se opta por la producción de agua caliente y no de vapor por razones de economía y sencillez de la instalación y reducidas necesidades de calor.

También se opta por la instalación de paneles solares con las siguientes características:

- El sistema de transferencia de calor se realizará mediante intercambiador de calor independiente
- Se ha aplicado la HE-4 Contribución Solar mínima de agua caliente sanitaria del Documento Básico HE Ahorro de energía, correspondiente al Código Técnico de la Edificación, y en particular los siguientes Reglamentos: Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE).

4.4.3.13. Instalación de frío

En el proceso de elaboración del vino, la utilización del frío industrial tiene los siguientes fines:

1. Refrigerar del mosto antes y durante la fermentación con el objeto de controlar la temperatura de fermentación.
2. Enfriar el vino para realizar la estabilización tartárica.

La refrigeración del mosto durante la fermentación se realiza mediante agua fría que circula a través de las camisas de refrigeración, situadas éstas alrededor de los depósitos asignados para tal fin. Un circuito cerrado entre los depósitos y la unidad generadora de frío permite un retorno del agua para su nuevo enfriamiento.

En la estabilización tartárica, el enfriamiento se llevará a cabo mediante la planta de ultra-refrigeración, dotada de un evaporador de superficie rascada, donde el vino alcanzará la temperatura deseada cercana al punto de congelación.

4.4.3.14. Instalación contra incendios

El objetivo de este punto es el diseño y cálculo de las instalaciones para prevenir la iniciación, evitar la propagación y facilitar la extinción de incendios en la industria, así como proteger a los ocupantes de un eventual incendio que se pudiese declarar en el establecimiento industrial.

En el punto del proyecto que trata sobre la instalación contra incendios se justificarán las medidas adoptadas, de acuerdo al Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales y al Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios

El edificio se clasifica como establecimiento industrial tipo C según el RD 2267/2004.

5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Se establece un Estudio de Seguridad y Salud, en el Anejo XIII, según establece el R.D. 1627/97, en su artículo 5, apartado 3, "forma parte del proyecto de ejecución de obra, y será coherente con el contenido del mismo, recogiendo las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la realización de la obra".

6. PROGRAMACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

Con la programación se pretende tener previsión sobre el tiempo de realización de las obras, así como determinar la ruta crítica, es decir, aquel conjunto de tareas que se deben realizar puntualmente para que el proyecto finalice en la fecha deseada.

Se emplea el programa Microsoft Project, a través del cual obtenemos el diagrama de Gantt.

Las actividades se han definido según unidades de obra fundamentales.

El proceso de ejecución del proyecto se ha dividido en trece capítulos, con un total de 11 partidas, a las que se les ha dotado con una duración en semanas.

7. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Se pueden considerar dos partes en el presupuesto, por una parte la construcción de la nave, y por otra parte todas las instalaciones y maquinaria que se necesitan para la puesta en marcha de la actividad.

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

1 MOVIMIENTO DE TIERRAS	115.607,97 €
2 CIMENTACIONES	34.751,06 €
3 CERRAMIENTOS	146.912,37 €
4 PAVIMENTOS	77.652,86 €
5 ALICATADOS	3.960,30 €
6 CARPINTERIAS	11.501,47 €
7 INSTALACION ELÉCTRICA	27.245,48 €
8 FONTANERIA Y ACS	25.825,32 e
9 CALEFACCION E INSTALACION SOLAR	13.450,24 €
10 SANEAMIENTO	2.903,75 €
11 PINTURAS	7.617,14 €
12 EQUIPAMIENTO	5.376,23 €
13 PROTECCION CONTRA INCENDIOS	1.871,71 €
14 MAQUINARIA	397.663,37 €
15 VALLADO PERIMETRAL	24.840,90 €
16 ESTRUCTURA METALICA	85.118,84 €
17 SEGURIDAD Y SALUD	23.945,25 €
Total :	1.006.244,26 €

Asciende el presupuesto de ejecución material a la cantidad de UN MILLÓN SEIS MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS.

- 6% de beneficio industrial:	60.374,66 €
Suma:	1.066.618,92 €
- 21% I.V.A.:	223.989,97 €
Presupuesto de ejecución por contrata:	1.290.608,89 €

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de UN MILLÓN DOSCIENTOS NOVENTA MIL SEISCIENTOS OCHO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

8. EVALUACIÓN DEL PROYECTO

La financiación del proyecto se va a realizar con capitales propios dl promotor.

Se solicitarán las subvenciones otorgadas por la Junta de Castilla y León a la transformación de productos agrícolas y otros aspectos de la actividad de las industrias agrarias, siempre y cuando reúna las condiciones para su concesión y esté abierta la convocatoria y el plazo de presentación de la solicitud.

Los flujos de caja se han determinado teniendo en cuenta los costes y beneficios ordinarios y extraordinarios. Se ha considerado una vida útil de 30 años para las edificaciones y 15 años para la maquinaria, así mismo el valor residual para la obra civil se ha estimado en un 10% y el de maquinaria en un 10%

8.1. RESUMEN DE COSTES Y BENEFICIOS:

PAGOS		
CONCEPTO	VALOR (€)	
Coste de inversión	1.413.328,97 €	
Coste anual de explotación		
Materias primas	333.000 €	
Materiales auxiliares	253.661,46 €	
Mano de obra	3.800,73 €	
Electricidad	23.871,35 €	
Consumo de agua	4.005,32 €	
Contribuciones e impuestos	2.200,00 €	
Imprevistos y gastos de administración	1.000,00 €	
Conservación y mantenimiento	13.514,87 €	
Seguros	11.109,00 €	
Comercialización	15.984,00 €	
Total:	662.146,73 €	
Costes extraordinarios	5º año	1.519,70 €
	10º año	1.519,70 €
	15º año	159.958,45 €
	20º año	1.519,70 €
	25º año	1.519,70 €

COBROS		
CONCEPTO		VALOR (€)
Cobros ordinarios	Vino	1.001.328,00 €
	Subproductos.	63.036,90 €
Cobros extraordinarios	5º año	1.519,70 €
	10º año	1.519,70 €
	15º año	15.995,85 €
	20º año	1.519,70 €
	25º año	1.519,70 €
	30º año	248.509,55 €

Mediante la hoja de cálculo "TIR" del programa Valproin se han determinado los Índices de rentabilidad

Analizando los valores obtenidos se llega a la conclusión que el proyecto es viable e incluso rentable en el tiempo de vida útil asignado al desarrollo del proyecto que son 30 años, ya que los resultados se encuentran en unos márgenes aceptables situándose la T.I.R en el 29,65%.

El alumno del Máster en Ingeniería Agronómica

Eduardo Ortega Alonso

En Palencia a 23 de junio de 2014

ANEJOS A LA MEMORIA

ÍNDICE

ANEJOS A LA MEMORIA

- Anejo I.- Condicionantes del Medio**
- Anejo II.- Descripción de la Situación Actual**
- Anejo III.- Documentación Prevista en Normas de Carácter Legal o Reglamentario**
- Anejo IV.- Ficha Urbanística**
- Anejo V.- Descripción y Evaluación de las Alternativas consideradas en el proyecto**
- Anejo VI.- Descripción del proceso de la transformación (Ingeniería del Proceso)**
- Anejo VII.- Información geotécnica**
- Anejo VIII.- Ingeniería de las Obras**
- Anejo IX.- Protección contra el Incendio**
- Anejo X.- Instalaciones del Edificio**
- Anejo XI.- Análisis de Riesgos y Puntos de Control Crítico. Plan de Control de Calidad**
- Anejo XII.- Programación de la Ejecución y Puesta en Marcha del proyecto (programación de las obras)**
- Anejo XIII.- Estudio de Seguridad y Salud**
- Anejo XIV.- Estudio Económico**

MEMORIA

Anejo I: Condicionantes del Medio

ÍNDICE ANEJO I

CONDICIONANTES DEL MEDIO

1. Condicionantes Internos	1
1.1. Condicionantes del Medio Físico	1
1.2. Clima.....	1
1.3. Temperaturas.....	3
1.4. Pluviometría y humedad	7
1.5. Caracterización agroclimática	12
1.5.1. Régimen de heladas	13
1.5.2. Viento.....	16
1.5.3. Radiación solar	17
1.5.4. Suelo.....	18
2. Condicionantes de infraestructura	22
3. Condicionantes Externos	23
3.1. Medio humano	23
3.2. Medio urbano	23
3.3. Materia prima	23
3.3.1. Provisión de materia prima	24
3.3.2. Características requeridas por la materia prima	25

ANEJO I. CONDICIONANTES DEL MEDIO

En el presente anejo se describen las características del medio donde se desarrolla el proyecto así como los medios a utilizar y que van a incidir directamente sobre él.

1. CONDICIONANTES INTERNOS

Con sus 94.223 kilómetros cuadrados, Castilla y León es la región más extensa de España y la tercera de la Unión Europea. Está situada en la submeseta septentrional de la península Ibérica y se destaca por ser casi una continua llanura.

La Indicación Geográfica Protegida (I.G.P.) "Vino de la Tierra de Castilla y León" ampara y promueve aquellos vinos que, no siendo vinos pertenecientes a una Denominación de Origen (D.O.), tienen "unas condiciones de calidad destacables, que se considera deben ser identificadas geográficamente". De este modo se favorece al consumidor, que tiene mayor información al conocer el origen y características de estos vinos, y 317 localidades de amplia tradición vitivinícola, entre las que se encuentra de Toro en Zamora disponen de esta indicación para sus vinos de mesa. Los vinos acogidos a la mención Vino de la Tierra de Castilla y León se elaboran con la uva que procede de los municipios de la región. Esta figura incluye a los viñedos enmarcados en las denominaciones de origen, en menciones de Vino de la Tierra, o a aquellos con derecho a utilizar la mención geográfica. Estos vinos pueden ser tintos, rosados y blancos, producidos y embotellados en bodegas ubicadas en Castilla y León.

1.1. CONDICIONANTES DEL MEDIO FÍSICO

Teniendo en cuenta la extensión de la Comunidad Autónoma, me centraré en los condicionantes del Medio Físico correspondientes al municipio de Toro y alrededores, zona donde se produce la materia prima a utilizar.

1.2. CLIMA

El clima es continental y extremo, con influencias atlánticas (inviernos crudos y de larga duración), de carácter árido con pocas precipitaciones y unos veranos cortos, suaves y secos (precipitaciones medias alrededor de los 350-400 mm anuales),

situándose los mínimos en las proximidades de la comarca natural de Tierra de Toro y los máximos en la zona del Valle del Guareña. Aunque las estaciones de primavera y otoño son inusualmente breves, el hecho de que el periodo seco llegue hasta el mes de octubre contribuye a que las vendimias se realicen en condiciones óptimas.

A partir de los datos del Atlas Agroclimático de Castilla y León (ver Ilustración 1) se observa que el tipo de clima de la localidad de Toro, siguiendo la clasificación climática Köppen, a partir de los valores medios mensuales de precipitación y temperaturas son:

- BSk: Estepario Frío
- Csb: Oceánico verano seco

Ilustración 1. Clasificación de Köppen de Toro.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Atlas Agroclimático de Castilla y León

El clima es un condicionante que afecta principalmente a dos aspectos del Proyecto:

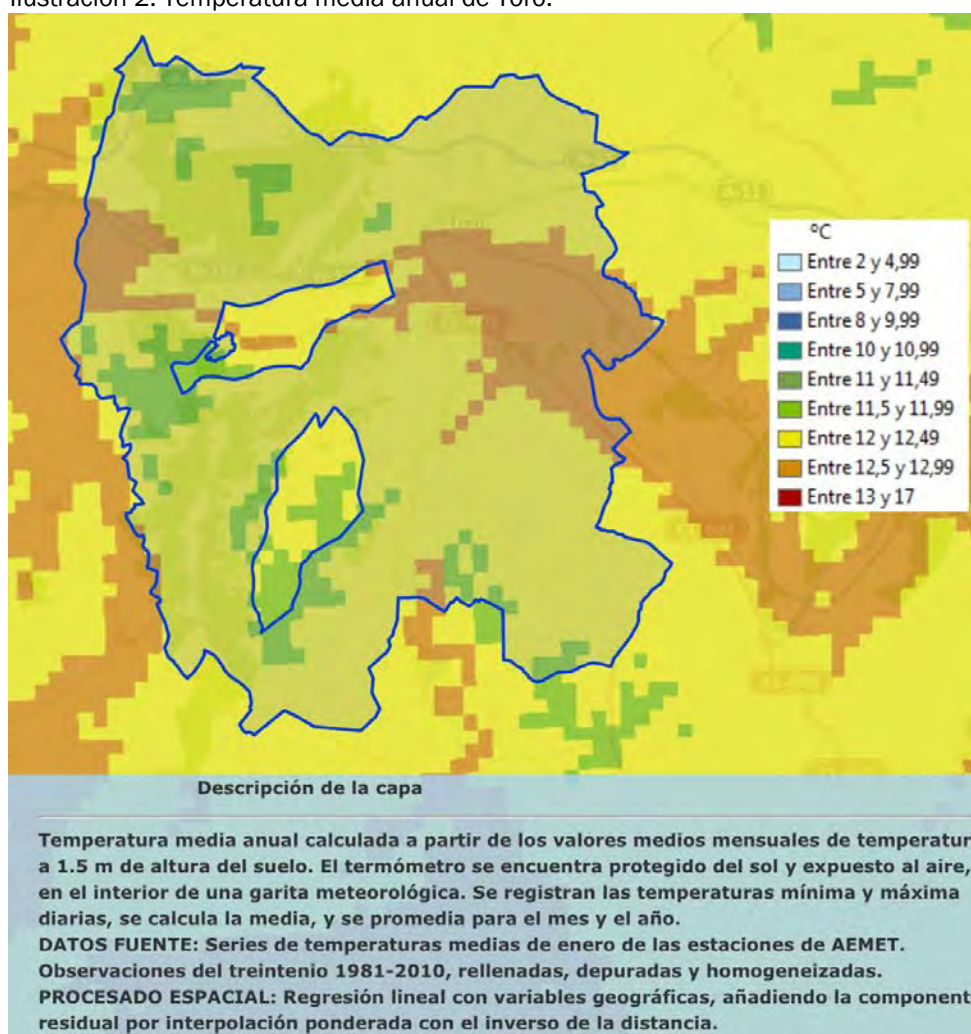
1. Temperaturas que puede alcanzar el vino ya elaborado.
2. Rendimientos de materia prima según el año climático.

1.3. TEMPERATURAS

La zona se caracteriza por sus inviernos muy rigurosos y sus veranos calurosos y secos.

En la Ilustración 2 podemos observar gráficamente la temperatura media anual de Toro.

Ilustración 2. Temperatura media anual de Toro.

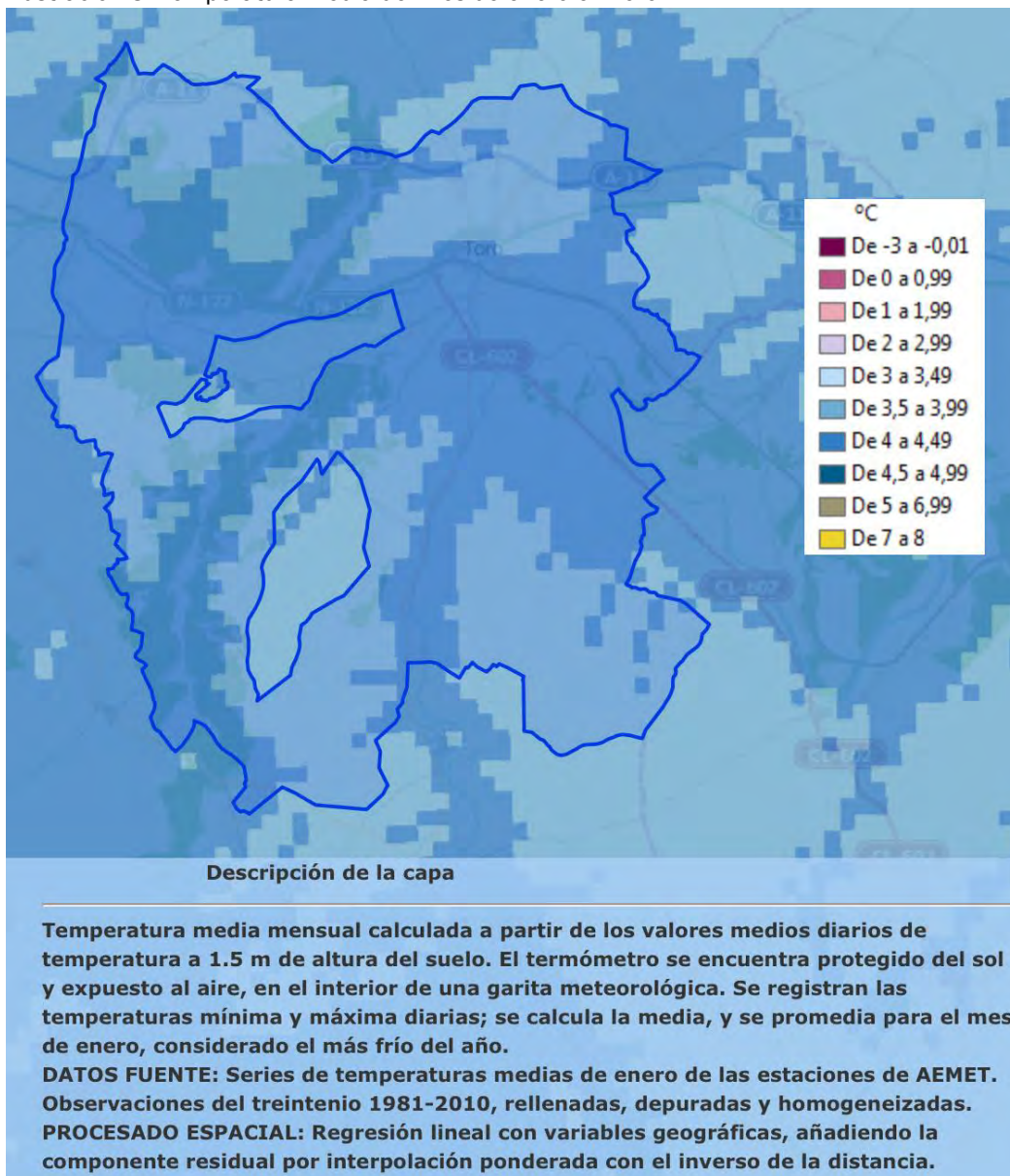


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Atlas Agroclimático de Castilla y León

Los fríos comienzan a partir de principios de noviembre con una temperatura media de 7,5 °C. Los tres meses siguientes son auténticamente fríos alcanzando unas medias que son; en diciembre 3,9 °C, enero 3,8 °C y febrero 5,9 °C; estos tres meses tienen una temperatura media mínima de -0,7 °C, -0,5 °C y 0,6 °C respectivamente. Las máximas no suelen superar los 9 °C en diciembre y enero y los 11,5 °C en febrero.

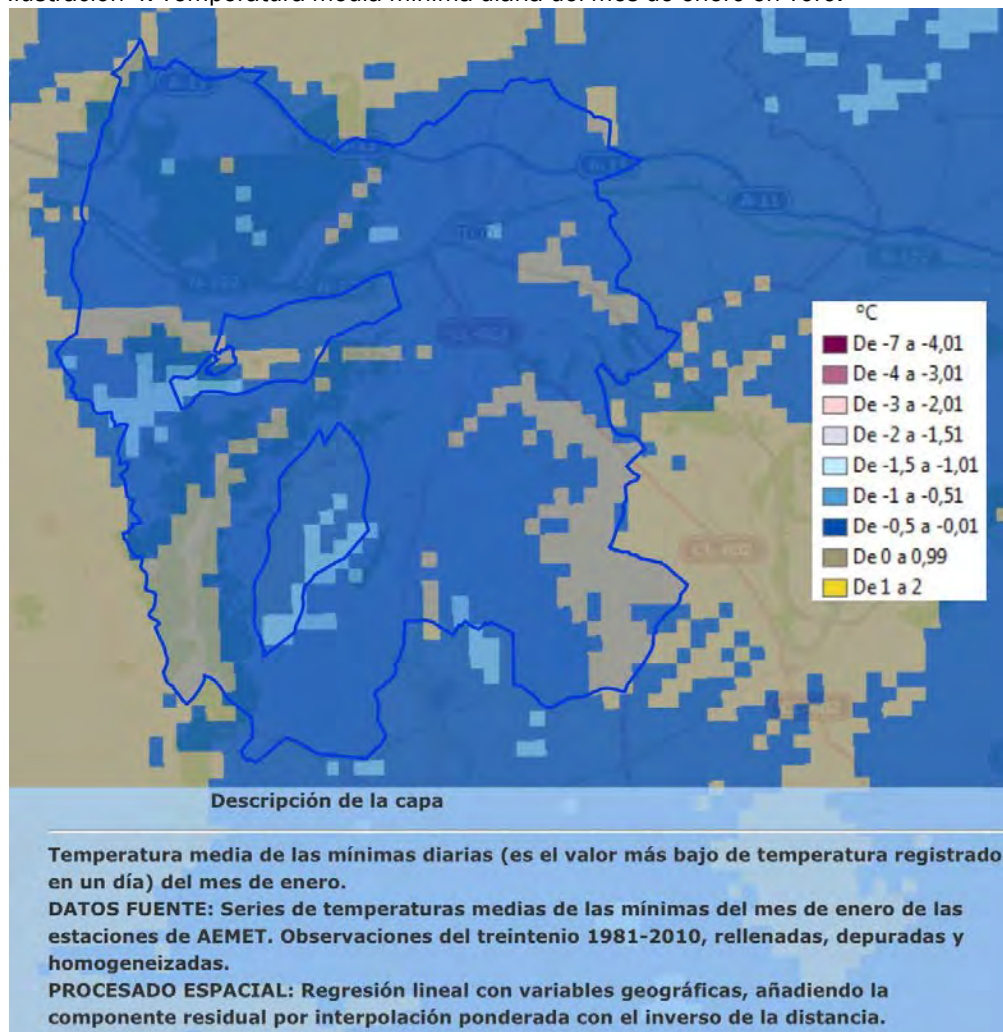
En la Ilustración 3 observamos la temperatura media del mes de enero y en la Ilustración 4, la temperatura media mínima diaria del mes de enero en Toro.

Ilustración 3. Temperatura media del mes de enero en Toro.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Atlas Agroclimático de Castilla y León

Ilustración 4. Temperatura media mínima diaria del mes de enero en Toro.

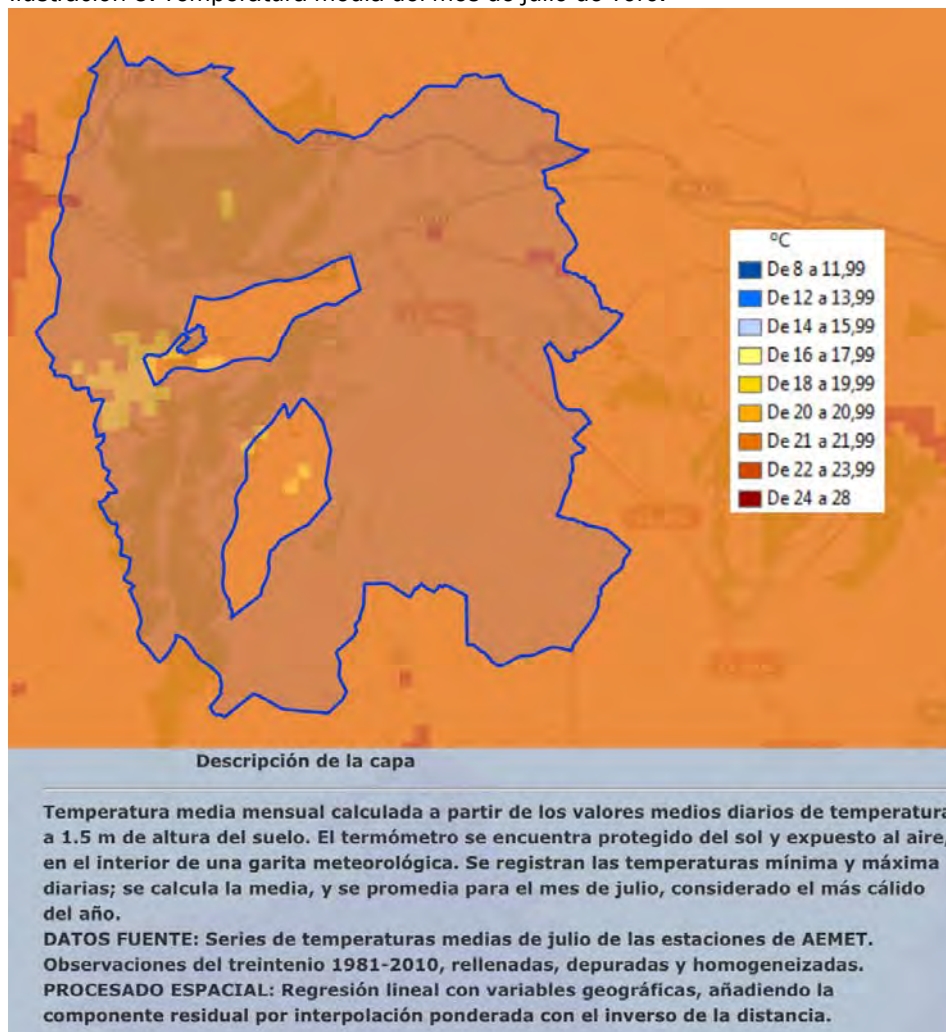


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Atlas Agroclimático de Castilla y León

Los meses auténticamente calurosos son julio y agosto, destacando sobretodo el primero. Las medias en estos meses son de 23,8 °C (Ilustración 5) y 22,2° C, con máximas de 33,3 °C (Ilustración 6) y 31 °C y mínimas de 14,3 °C y 13,4 °C respectivamente. Hay que señalar, que en estos meses la precipitación es prácticamente nula.

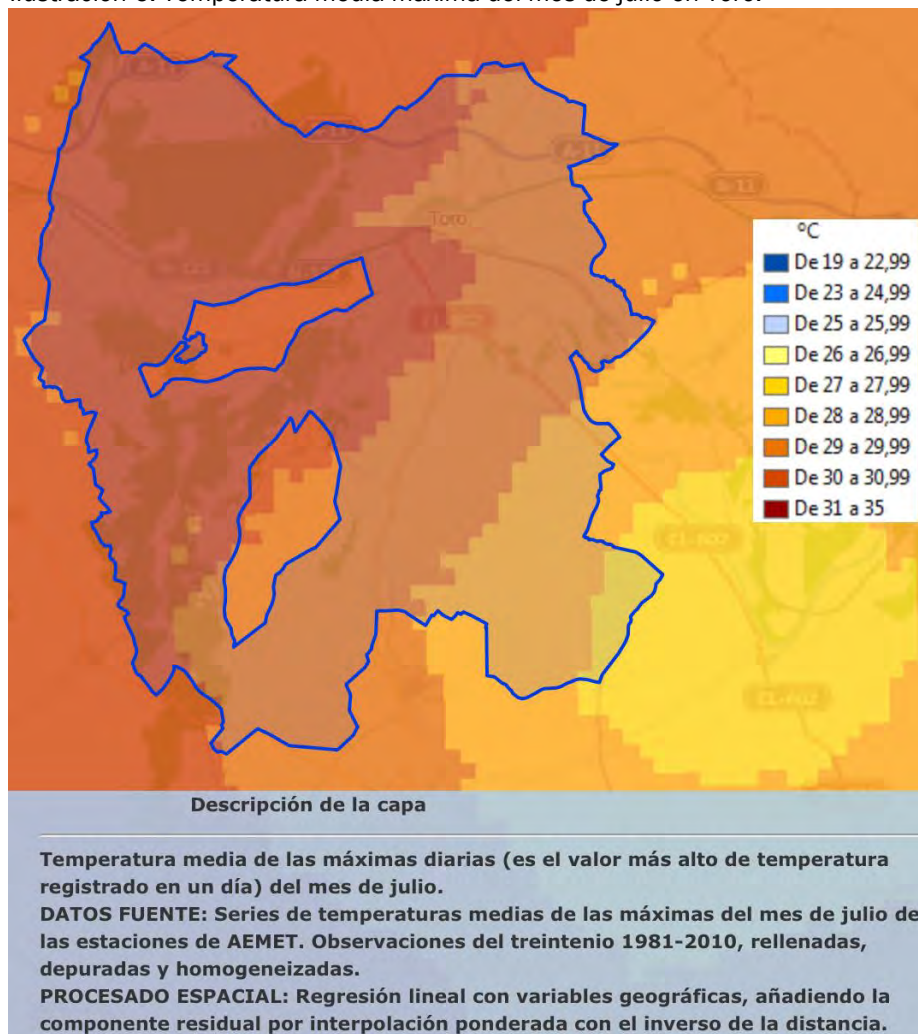
En la Ilustración 5 observamos la temperatura media del mes de julio y en la Ilustración 6, la temperatura media máxima diaria del mes de julio en Toro.

Ilustración 5. Temperatura media del mes de julio de Toro.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Atlas Agroclimático de Castilla y León

Ilustración 6. Temperatura media máxima del mes de julio en Toro.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Atlas Agroclimático de Castilla y León

1.4. PLUVIOMETRÍA Y HUMEDAD

La precipitación media anual (Ilustración 8) oscila entre los 360-410 mm siendo máximas en los meses de otoño, mientras que en los meses estivales estas precipitaciones son escasas, especialmente en el mes de Agosto.

En la Tabla 1 podemos observar los datos correspondientes a la pluviometría media mensual en la localidad de Toro.

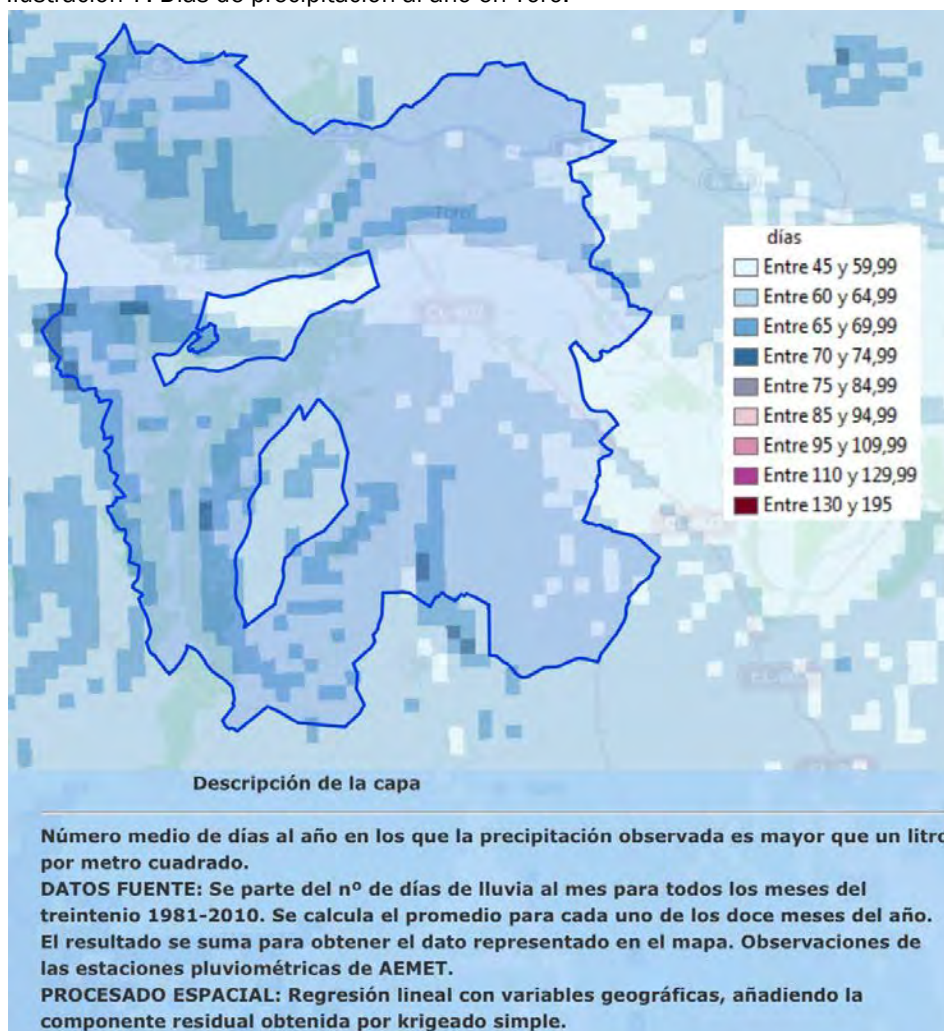
Tabla 1. Pluviometría media mensual en Toro (l/m²).

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
48,7	36,2	38,9	38,1	35,4	39,2	13,1	9,3	30,3	40,5	40,4	38,7	409,3

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de estaciones pluviométricas de AEMET

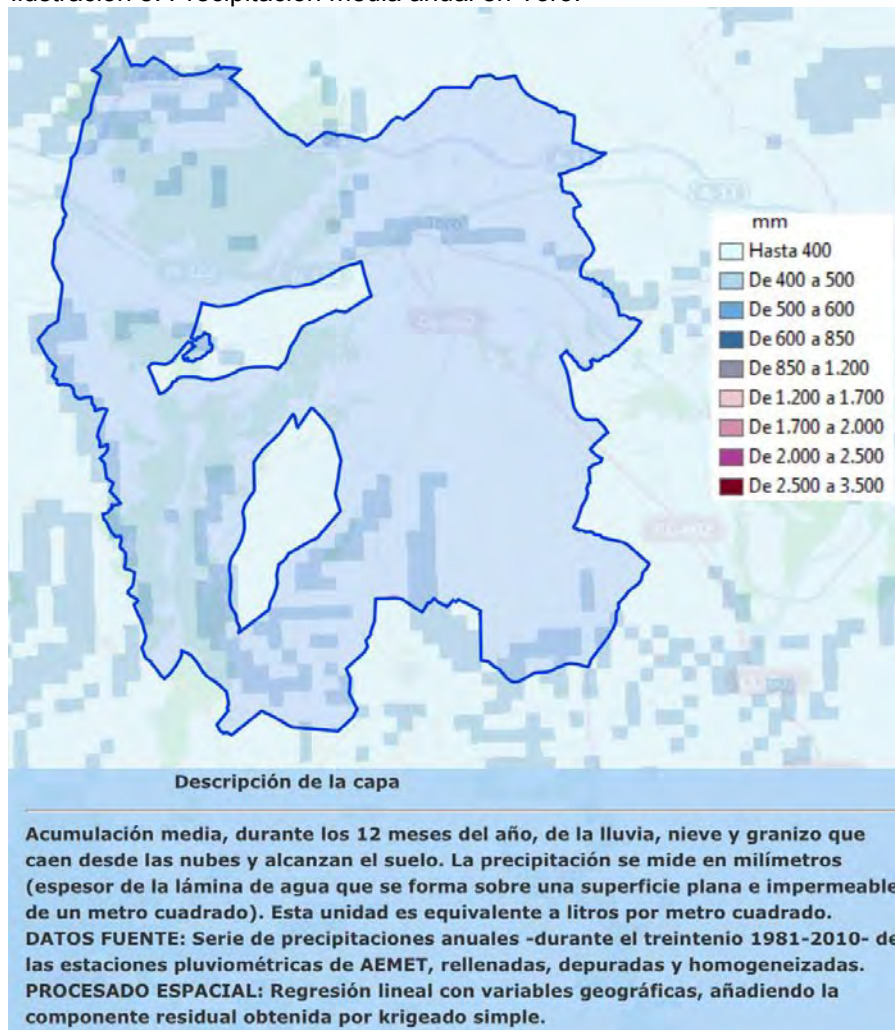
En la Ilustración 7 tenemos para la localidad de Toro el número de días al año en los que la precipitación observada es mayor que 1 l/m^2 oscilando entre 58 y 71 días.

Ilustración 7. Días de precipitación al año en Toro.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Atlas Agroclimático de Castilla y León

Ilustración 8. Precipitación media anual en Toro.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Atlas Agroclimático de Castilla y León

En las Ilustraciones 9, 10, 11 y 12 observamos las precipitaciones medias de las estaciones del año en la localidad de Toro.

Ilustración 9. Precipitación media de primavera en Toro.

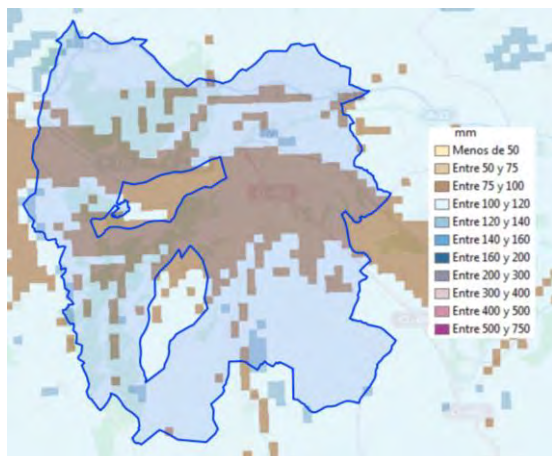


Ilustración 10. Precipitación media de verano en Toro

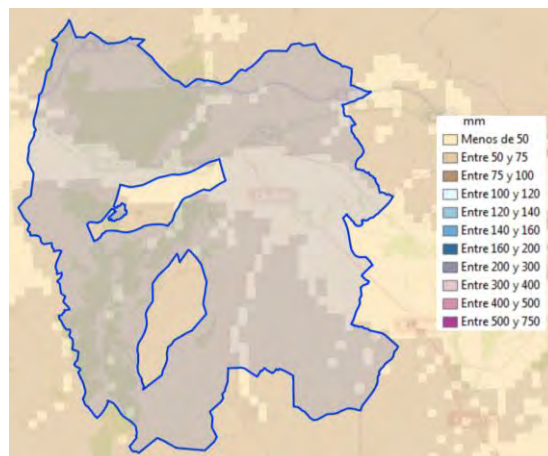


Ilustración 11. Precipitación media de otoño en Toro

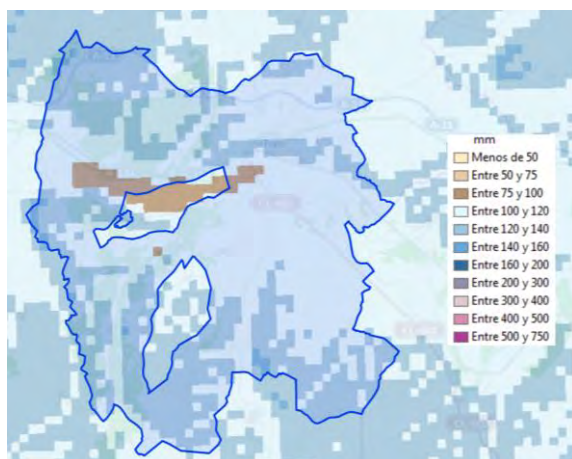
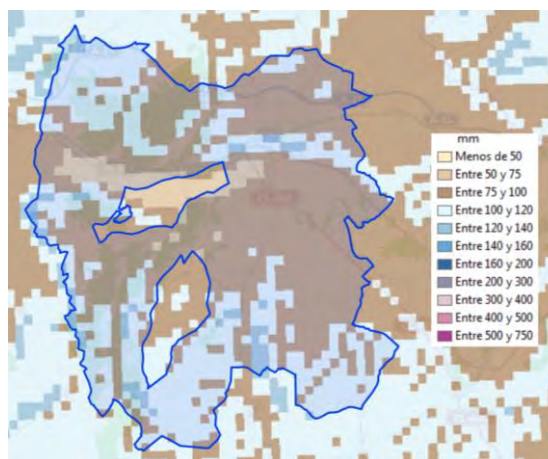


Ilustración 12. Precipitación media de invierno en Toro



Descripción de la capa

Acumulación media -durante los meses de las respectivas estaciones- de lluvia, nieve y granizo que caen desde las nubes y alcanzan el suelo. La precipitación se mide en milímetros (espesor de la lámina de agua que se forma sobre una superficie plana e impermeable de un metro cuadrado). Esta unidad es equivalente a litros por metro cuadrado.

DATOS FUENTE: Suma de las precipitaciones medias mensuales del año de las estaciones pluviométricas de AEMET. Observaciones del treintenio 1981-2010, rellenadas, depuradas y homogeneizadas.

PROCESADO ESPACIAL: Regresión lineal con variables geográficas, añadiendo la componente residual obtenida por krigeado simple.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Atlas Agroclimático de Castilla y León

Se considera periodo seco el que cumple que:

$$(P + R) - ETP < 0$$

P: pluviometría mensual

R: reserva del agua almacenada (R=100)

ETP: evapotranspiración potencial mensual

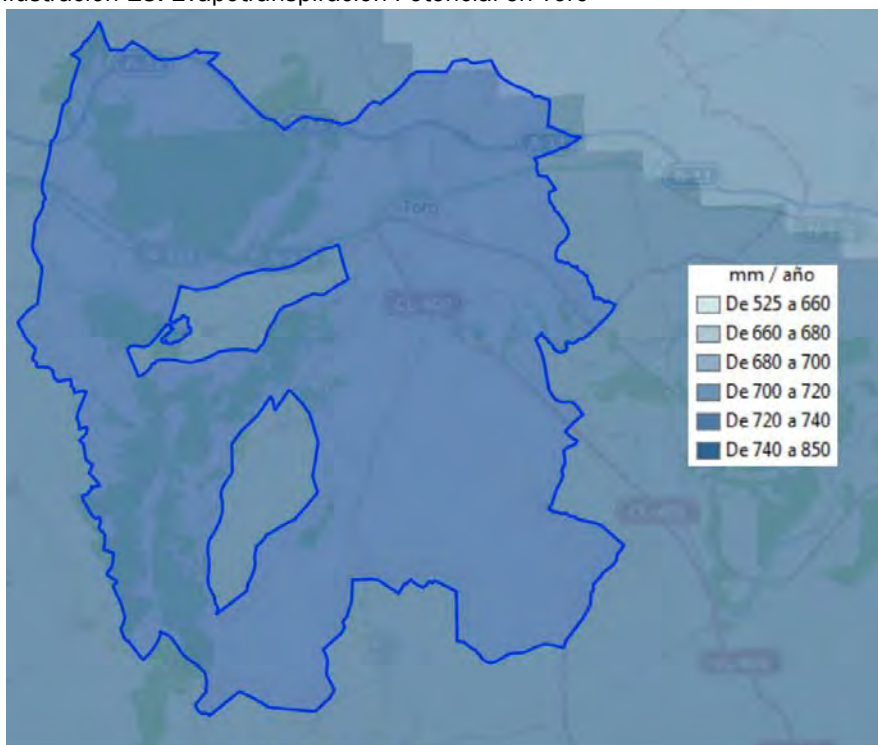
Según esto, el periodo seco está comprendido por los meses de Julio y Agosto considerándose Junio como relativamente seco (Tabla 2 e Ilustración 13).

Tabla 2. Evapotranspiración potencial media mensual

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
9,3	13,1	29,9	57,0	88,0	121,4	155,1	137,7	95,6	57,7	20,9	8,6	794,3

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de estaciones climáticas de AEMET

Ilustración 13. Evapotranspiración Potencial en Toro



Descripción de la capa

Charles Thornthwaite definió en 1948 la evapotranspiración potencial (ETP) como la máxima cantidad de agua que puede evaporarse desde un suelo completamente cubierto de vegetación, que se desarrolla en óptimas condiciones, y sin limitaciones en la disponibilidad de agua.

DATOS FUENTE: Horas de sol teóricas. Series de temperaturas medias mensuales (obtenidas de los valores de temperaturas máximas y mínimas diarias) de las estaciones de AEMET. Observaciones del treintenio 1981-2010, rellenadas, depuradas y homogeneizadas.

PROCESADO ESPACIAL: Interpolación lineal por el inverso a la distancia.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Atlas Agroclimático de Castilla y León

En la Ilustración 14 podemos ver el índice de aridez en Toro. Según el Atlas Agroclimático de Castilla y León, y teniendo en cuenta los datos de precipitación media anual y evapotranspiración potencial, el índice de aridez es de 0,6 situándose en el intervalo definido como tierras secas-subhúmedas.

Ilustración 14. Índice de aridez en Toro



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Atlas Agroclimático de Castilla y León

1.5. CARACTERIZACIÓN AGROCLIMÁTICA

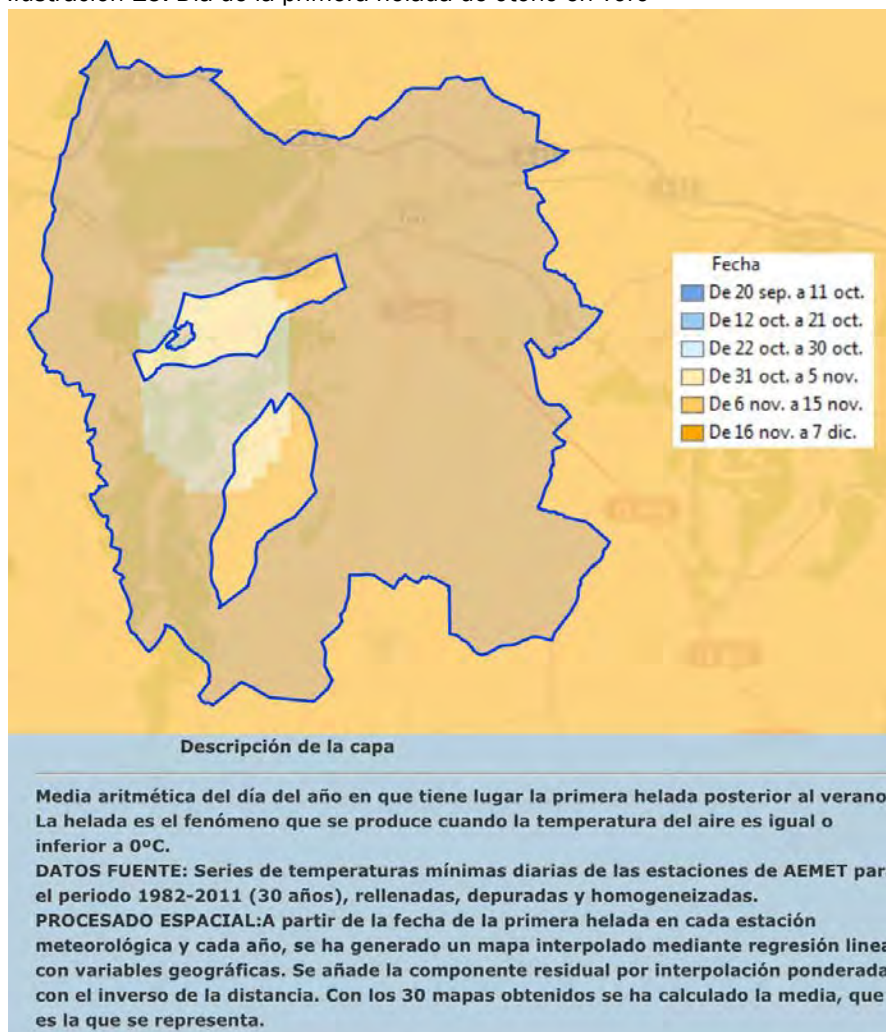
Según los datos anteriores se correspondería a un tipo Mediterráneo Templado.

1.5.1. RÉGIMEN DE HELADAS

Los meses claramente definidos por las heladas son los de noviembre, diciembre, enero, febrero, marzo y abril, a pesar de todo puede aparecer alguna tanto en octubre como en mayo. El número de días libres de heladas se encuentra en torno a los 210 días. (Ilustración 17).

La primera helada del otoño se produce el 5 de noviembre en una pequeña zona de Toro, estando la fecha para el resto del municipio comprendida dentro del intervalo del 6 al 15 de noviembre (Ilustración 15)

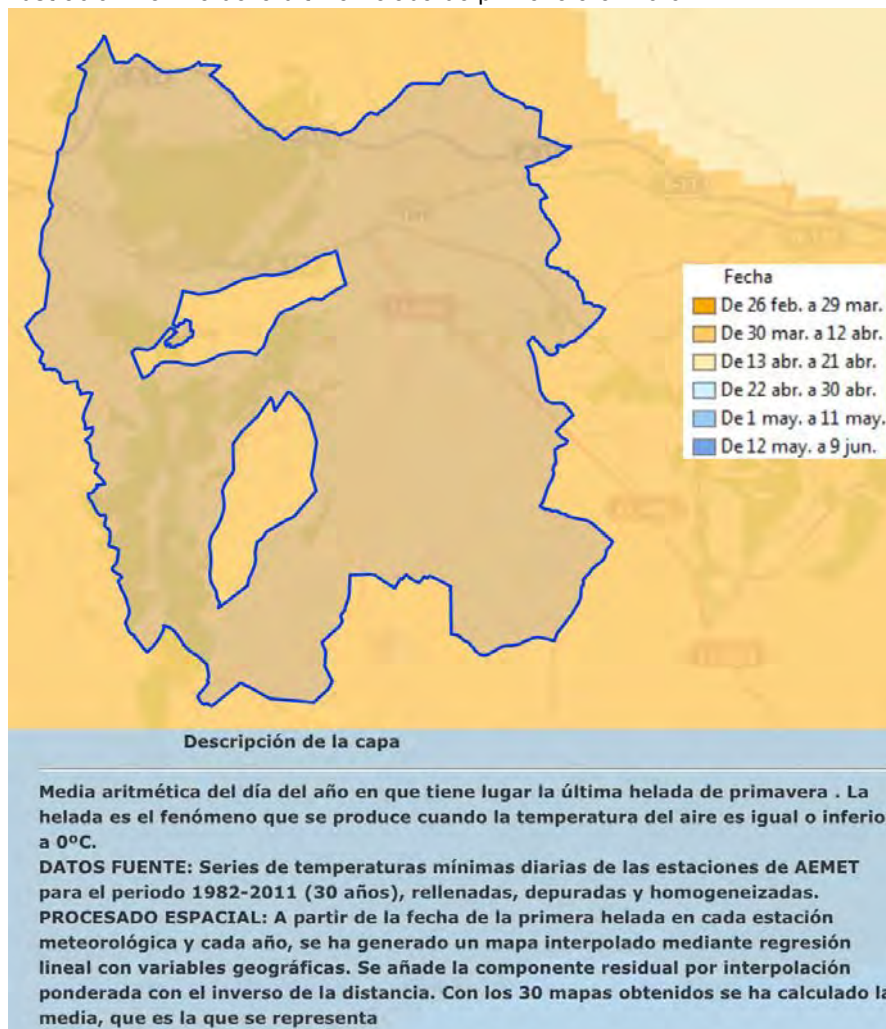
Ilustración 15. Día de la primera helada de otoño en Toro



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Atlas Agroclimático de Castilla y León

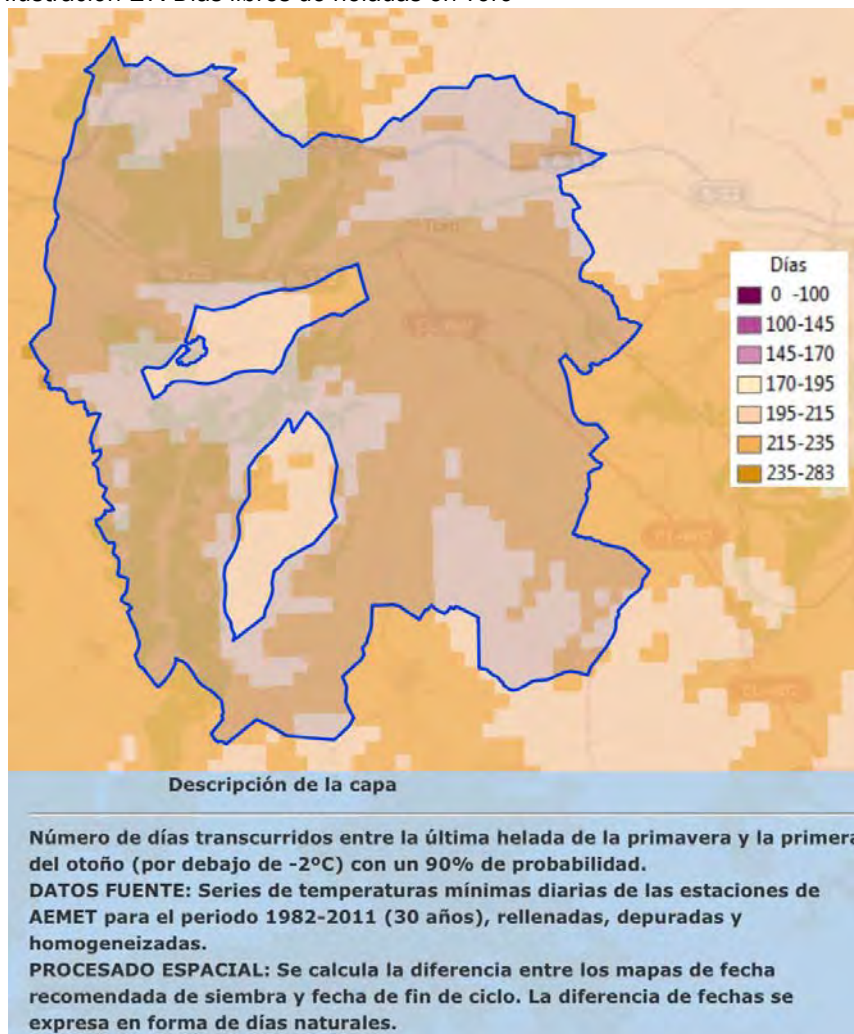
La última helada de primavera se produce en el intervalo entre el 30 de marzo y el 12 de abril (Ilustración 16).

Ilustración 16. Día de la última helada de primavera en Toro



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Atlas Agroclimático de Castilla y León

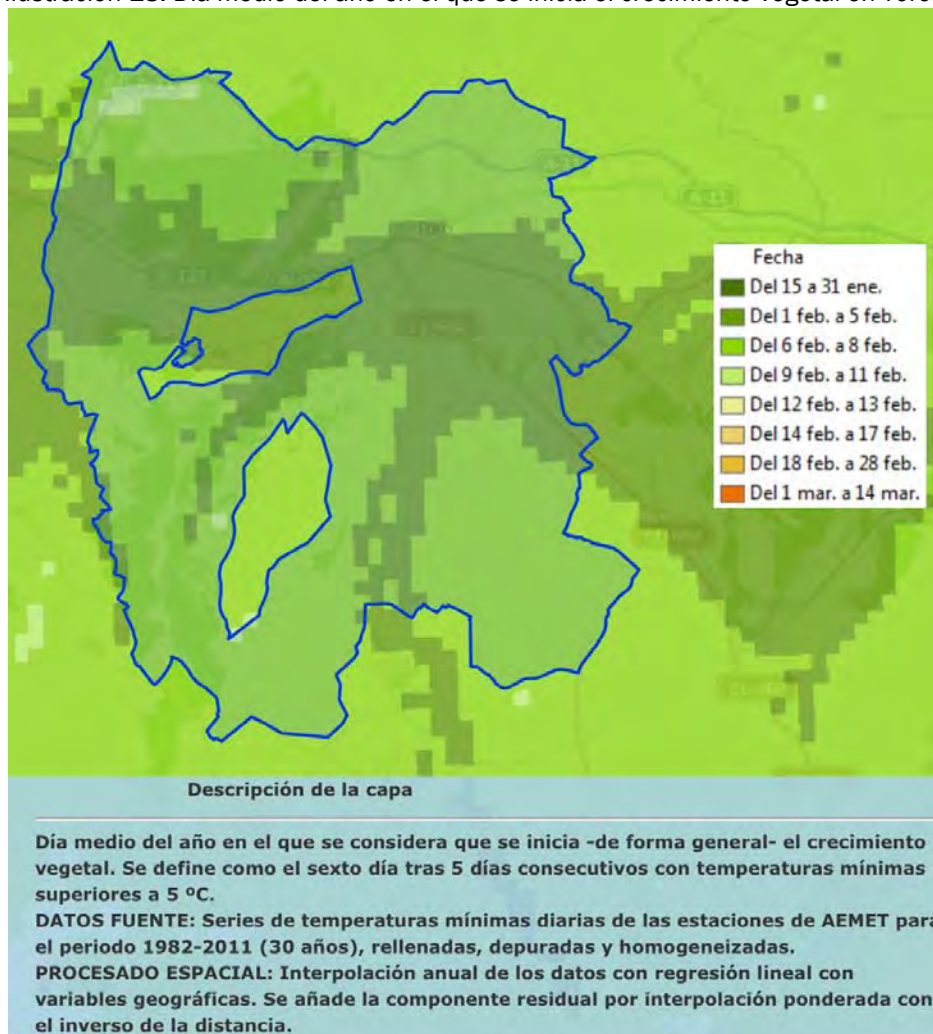
Ilustración 17. Días libres de heladas en Toro



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Atlas Agroclimático de Castilla y León

El día medio del año en el que se considera que se inicia, de forma general, el crecimiento vegetal lo podemos ver en la ilustración 18.

Ilustración 18. Día medio del año en el que se inicia el crecimiento vegetal en Toro.



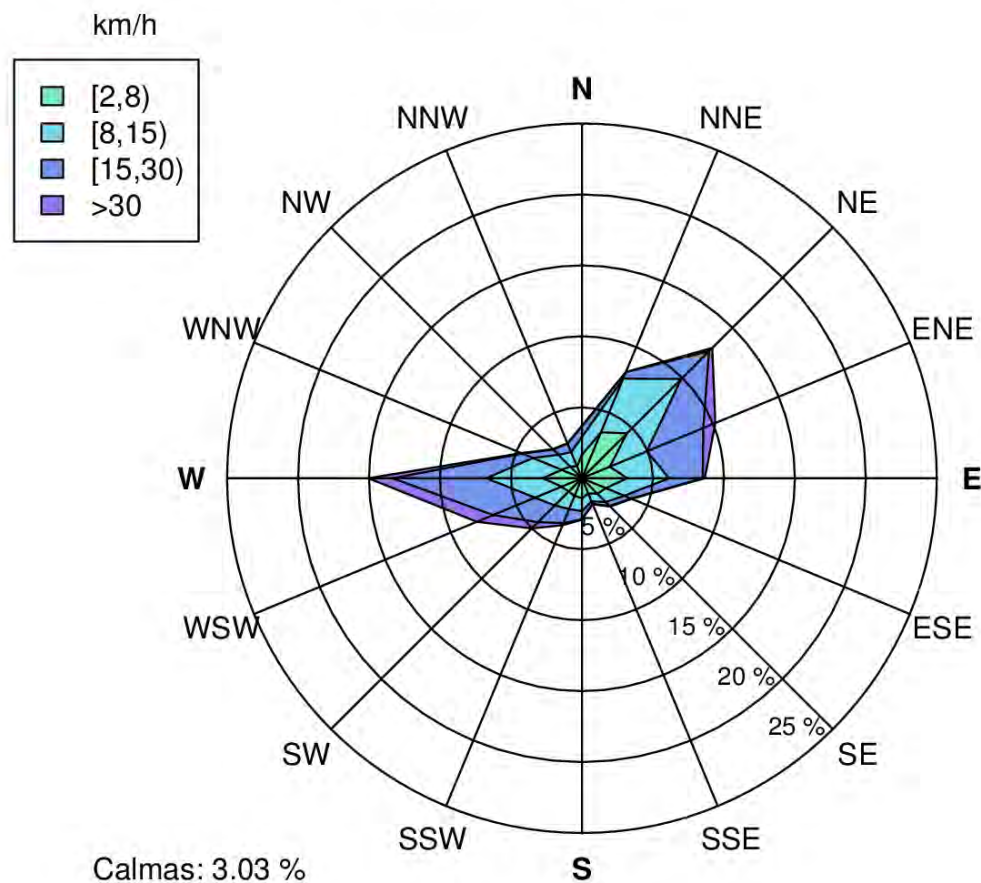
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Atlas Agroclimático de Castilla y León

1.5.2. VIENTO

El dominio esporádico de vientos del oeste hace subir la pluviosidad en invierno, con efecto beneficioso para la vid (Ilustración 19).

Ilustración 19. Rosa de los Vientos.

Rosa de los vientos de MORALES DEL TORO-DEPÓSITO (ZAMORA)
Datos de 2009 al 2011

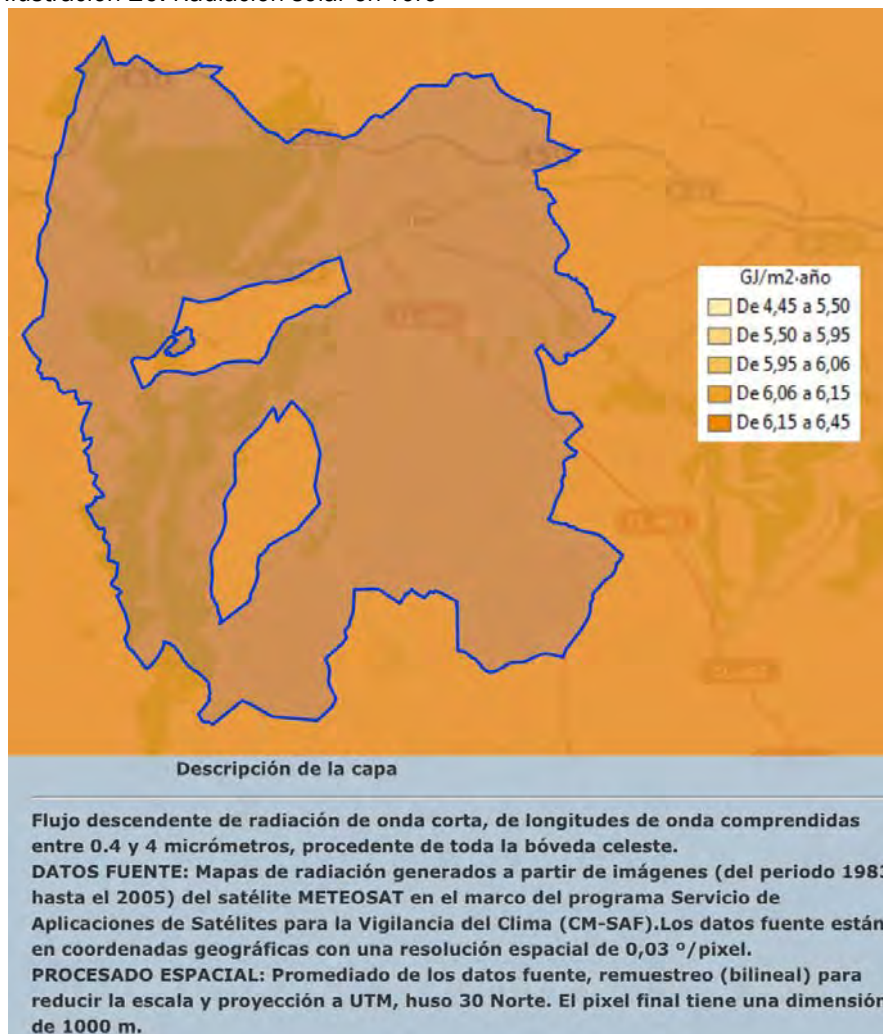


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Atlas Agroclimático de Castilla y León

1.5.3. RADIACIÓN SOLAR

En la zona cuentan con un microclima muy especial, ya que tienen una media de 2.600 horas de sol y luz al año, que da una media de 8,2 horas diarias, lo que representa una radiación solar de 6,2 Gj/m² año (Ilustración 20). La variedad Tinta de Toro necesita unas 2.000 horas de sol para completar su ciclo vegetativo.

Ilustración 20. Radiación solar en Toro



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Atlas Agroclimático de Castilla y León

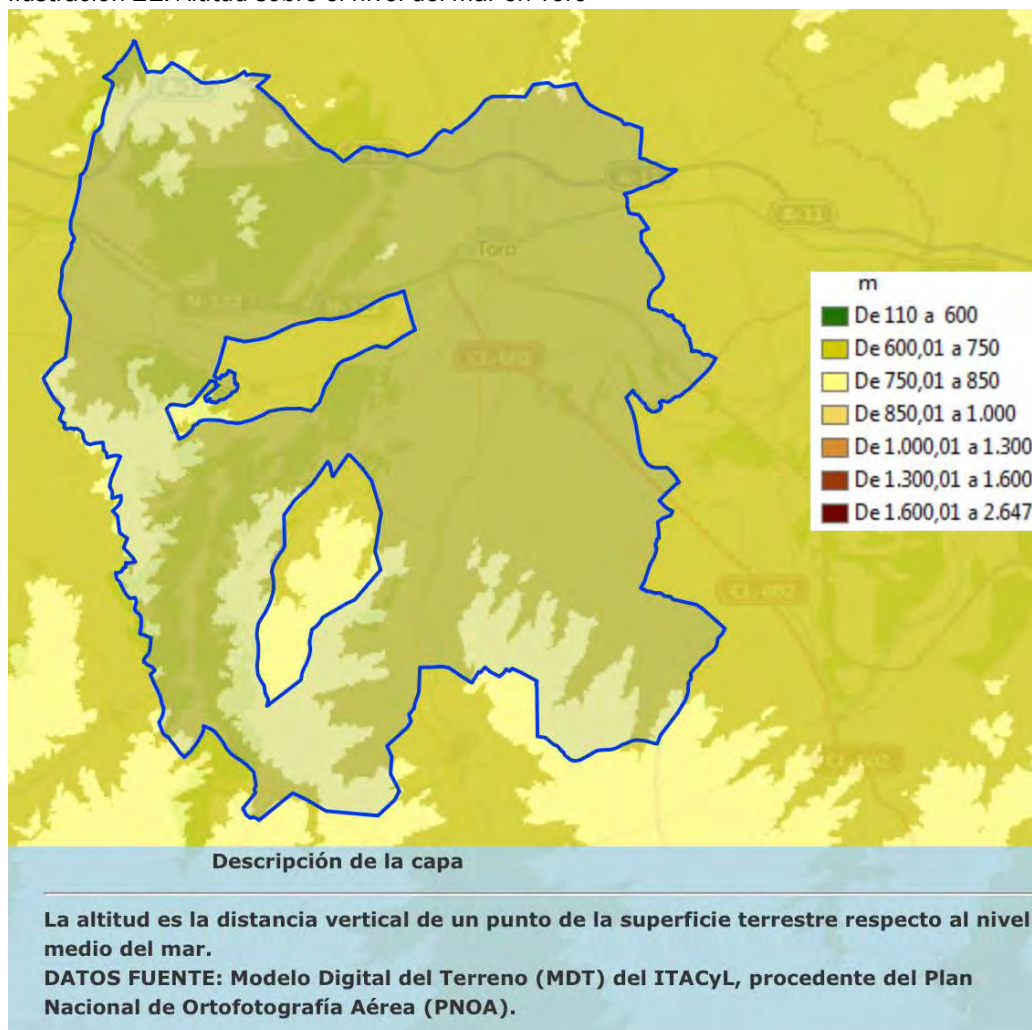
1.5.4. SUELO

Con respecto a los suelos de esta comunidad su gran extensión no permite distinguir zonas uniformes, aunque es en los páramos y llanuras donde más proliferan las plantaciones de viñedo. Estos suelos están formados por tierras pardas, de naturaleza caliza y con escasez de materia orgánica, lo que da, generalmente, unos vinos de gran carácter y concentración.

El suelo condiciona al Proyecto principalmente por los rendimientos del viñedo que se tomarán de partida para el dimensionamiento de la capacidad de la bodega.

La altitud de la zona está entre los 620 m y los 750 m, no presentando problemas de orientación en las altiplanicies donde se asientan las plantaciones. Toro se encuentra a 735 m.

Ilustración 21. Altitud sobre el nivel del mar en Toro



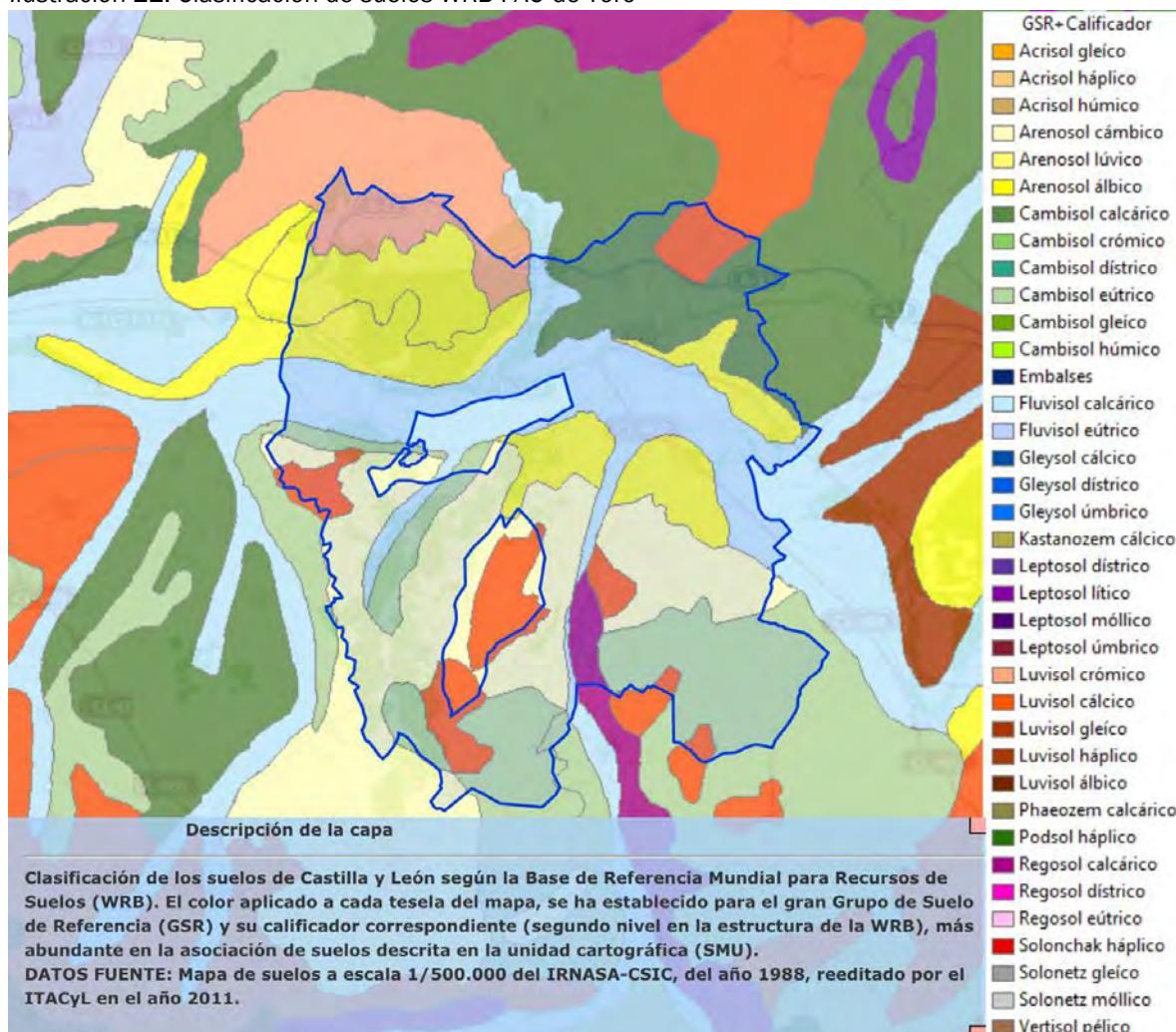
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Atlas Agroclimático de Castilla y León

La comarca natural denominada Tierra de Toro está situada en su mayor parte al sur del río Duero, cuyo amplio valle queda integrado en ella. Presenta un relieve suavemente ondulado con pequeñas elevaciones, en un paisaje de amplios horizontes, fruto de la acción de modelado de la amplia red de arroyos que afluyen al Duero sobre las terrazas de éste.

Son suelos de textura arenosa, ligeros, aumentando con la profundidad el contenido en elementos finos (Ilustración 22). La cantidad de elementos gruesos,

gravas, es variable y se distribuye irregularmente por zonas. Se pueden considerar suelos fáciles de trabajar, calientes y que originan un adelanto en la maduración. Su estructura permite fácilmente la penetración en profundidad de las raíces, lo que paliará, en cierta medida, las situaciones de falta de agua para las viñas debidas a la escasa capacidad de retención de agua de dichos suelos (Ilustración 23).

Ilustración 22. Clasificación de suelos WRB-FAO de Toro

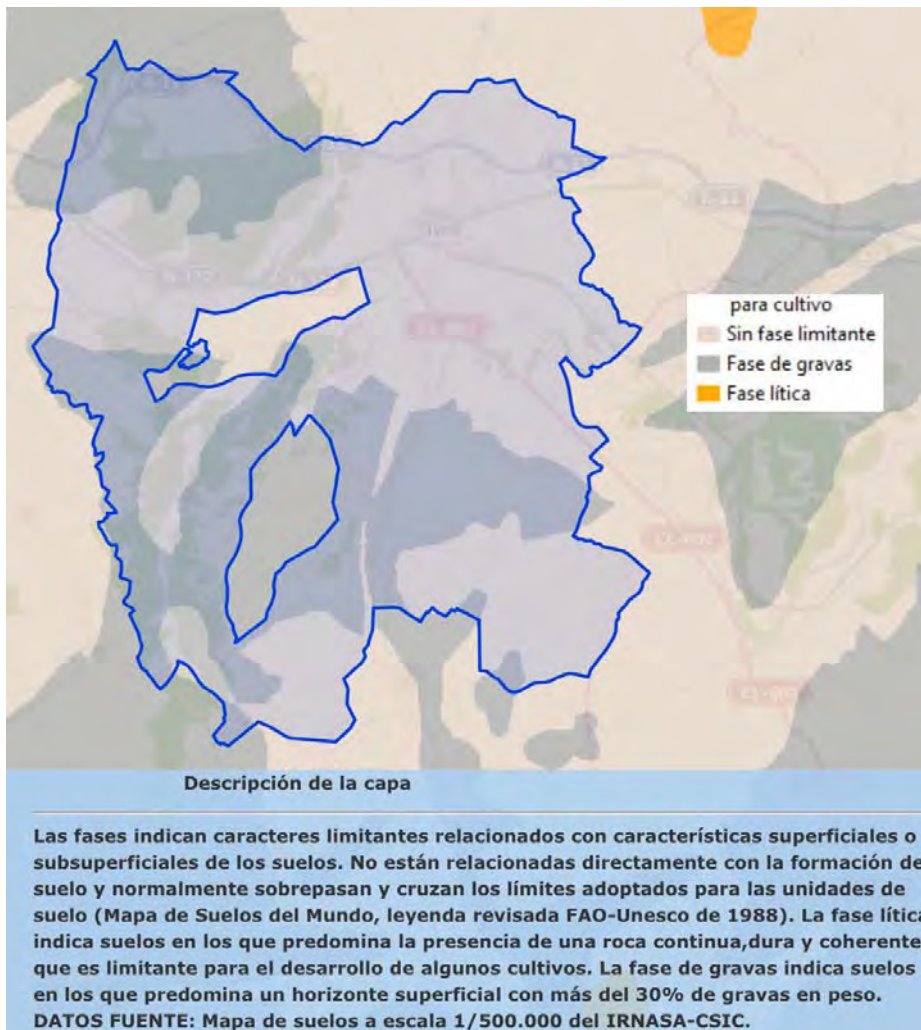


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Atlas Agroclimático de Castilla y León

La fertilidad es, en general, bastante baja y, si bien es cierto que los mejores vinos son producidos en suelos pobres en elementos asimilables, habrá que cuidar que ningún factor productivo llegue a una condición extrema que no permita la producción de vinos equilibrados. El pH, casi neutro, no ocasiona inconvenientes en cuanto a la disponibilidad de nutrientes y favorece la actividad de la flora microbiana. La cobertura

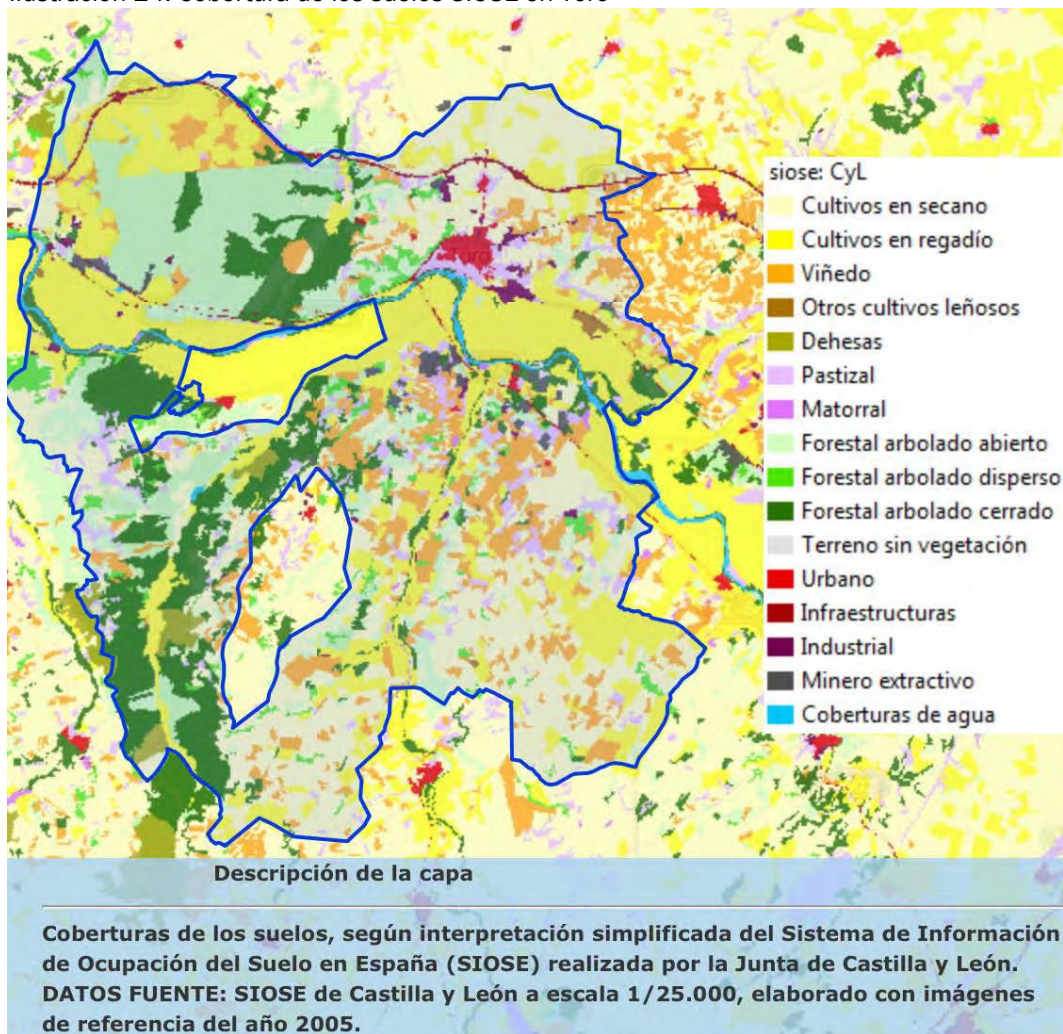
de los suelos, según la interpretación simplificada del Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España (SIOSE) realizada por la Junta de Castilla y León la podemos observar en la Ilustración 24.

Ilustración 23. Fases limitantes de los suelos de Toro



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Atlas Agroclimático de Castilla y León

Ilustración 24. Cobertura de los suelos SIOSE en Toro



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Atlas Agroclimático de Castilla y León

2. CONDICIONANTES DE INFRAESTRUCTURA

Al estar situada la parcela en la que va a tener lugar la ejecución del proyecto dentro de un polígono industrial, posee la adecuada infraestructura permitiendo la correcta realización de la actividad a desarrollar. Su descripción es la siguiente:

- Agua

El abastecimiento de agua se realizará a través de una empresa contratada por el Ayuntamiento por medio de su red local.

- Energía eléctrica

La energía eléctrica se suministrará desde la línea de baja tensión cercana a la parcela. El polígono posee un centro de transformación de alta tensión a baja tensión.

Se ha solicitado permiso a la compañía eléctrica correspondiente, siendo concedida.

- Saneamiento

Los desagües estarán conectados al colector que dirige las aguas residuales a una depuradora del polígono antes de ser vertidas al colector general.

Ha sido pedido y concedido el permiso de conexión.

- Accesos

Los accesos a la localidad se realizan por la N-122, que comunica por el Oeste con Zamora y por el Este con Tordesillas directamente o a través de la autovía A-11.

El polígono cuenta con pavimentación totalmente completa mediante calzada asfáltica, aceras y aparcamientos.

3. CONDICIONANTES EXTERNOS

3.1. MEDIO HUMANO

La población de derecho del municipio a 31 de diciembre de 2013 es de 9.421 habitantes de los cuales 4.830 son mujeres y 4.591 son hombres.

La mano de obra procederá de la zona, ya que al tratarse de una comarca de tradición vitivinícola, no hay ningún problema en encontrar personas con experiencia.

3.2. MEDIO URBANO

Para el suministro de material de construcción, o cualquier otro componente que se pueda necesitar, no habrá problema ya que la localidad de Toro está bien comunicada con grandes poblaciones como Zamora, Valladolid, Madrid, etc.

3.3. MATERIA PRIMA

La materia prima principal será la uva de la variedad "Tinta de Toro", que genéticamente es la tradicional Tempranillo adaptada durante siglos al clima y suelos de la tierra (ecotipo). Se caracteriza por:

- Porte de la vegetación: Postrado

- Hoja adulta: Tamaño mediano, pentagonal, pentalobulada, seno peciolar en lira, cerrado, con bordes superpuestos, haz glabro y envés veloso, dientes cóncavos, ángulo del vértice del lóbulo terminal agudo, color verde medio, senos laterales superiores e inferiores en lira, brillo medio y superficie estampada, zarcillos continuos.
- Racimos: Tamaño, medio, compacidad media, pedúnculo no visible, de forma regular baya esférica, de tamaño medio, color azul negruzco, de pulpa jugosa, piel media y zumo incoloro.
- Sarmiento: De longitud media a largo, ramificación media y grosor medio.
- Cepa: Gruesa y corpulenta.

La variedad Tinta: de Toro, necesita terreno fuerte, algo pedregoso; para desarrollarse con plenitud, le gusta terreno algo arcilloso. Resiste menos que la Malvasía a plagas y enfermedades. A los seis años aproximadamente, compensa ya la producción obtenida con los gastos de plantación. La vida media de esta cepa se cifra entre los 40-50 años. A los 10 años se puede considerar que ya está en plena producción.

Es una variedad de gran calidad, de intensa coloración y de grandes aromas primarios, base de los vinos de la comarca de Toro. La graduación obtenida con esta variedad, está en torno a los 14 grados, aunque puede sobrepasarlos.

La producción calculada para un año climatológico normal en Toro es de 7.000.000 kg de uva; y la producción de vino referido a la producción de uva normal, es de 52.000 hl. El rendimiento referido a la producción de uva normal en Toro es de 2.500 kg/ha. Para nuestro proyecto se pretende utilizar técnicas de cultivo que nos permitan obtener un rendimiento medio de 15.000 kg/ha de uva.

El éxito de los nuevos vinos en Toro parte de una uva de excelente comportamiento pero exigente en cuidado y atención, la Tinta de Toro, pariente directo de la Tempranillo y que, como ella, aporta a los vinos finura y una más que destacada capacidad aromática. La Tinta de Toro ofrece racimos grandes de granos gruesos, hollejo tinto y pulpa incolora.

3.3.1. PROVISIÓN DE MATERIA PRIMA

Los viñedos propiedad del Promotor se encuentran ubicados en un radio de 20 km, y actualmente se encuentran inscritos en el Consejo Regulador de Toro.

Para la poder llevar a cabo este proyecto el promotor va a sacar del registro del Consejo Regulador Toro 44,40 ha e inscribirlas en el Consejo Regulador de Vino de la Tierra de Castilla y León.

Bajo esta nueva denominación puede poner en práctica técnicas de cultivo que le permiten obtener rendimientos medios de 15.000 kg/ha de uva, para la elaboración de vino tinto roble de calidad envasado en Bag in Box.

Las 44,40 ha destinadas al proyecto son de la variedad Tinta de Toro, cultivadas en espaldera y con una edad media entre 15 y 25 años.

En años excepcionales cabe la posibilidad de adquirir uva a viticultores de la zona.

3.3.2. CARACTERÍSTICAS REQUERIDAS POR LA MATERIA PRIMA

La materia prima cumplirá una serie de características de calidad, sanidad y grado exigidas por el enólogo de la bodega.

MEMORIA

Anejo II: Descripción de la situación actual

ÍNDICE ANEJO II

DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

1. Motivación y objetivos	1
2. Emplazamiento.....	1
3. Promotor.....	2

ANEJO II. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

1. MOTIVACIÓN Y OBJETIVOS

La redacción del presente proyecto es fruto de la decisión del Promotor, viticultor de la zona de Toro, que pretende diversificar la cartera de productos que ofrece al consumidor con la elaboración y comercialización de vinos tintos roble de calidad envasado en Bag in Box dentro de la I.G.P. Vino de la Tierra de Castilla y León, que en la actualidad se encuentra en clara expansión y que cuenta con una larga tradición en la elaboración de vinos tintos. Este promotor va a dedicar a este proyecto 44,40 ha de viñedo de la variedad Tinta de Toro, en el término municipal de Toro. Cuenta también con dos bodegas de elaboración de vino acogido a la Denominación de Origen Toro, una en el Polígono Industrial Norte de Toro y la otra en la localidad de Casaseca de la Chanas (Zamora).

El objetivo de la promotor es, inicialmente, buscar una explotación racional y equilibrada de los viñedos de su propiedad, elaborando sus propios vinos a fin de controlar minuciosamente todas sus fases, mejorando y obteniendo productos de alta calidad y de gran competitividad en los mercados nacional y extranjero, ampliando de esta forma su valor añadido.

Por tanto, es intención del promotor poner a disposición del mercado unos productos de gran calidad, amparados en la I.G.P. Vino de la Tierra de Castilla y León, aprovechando el conocimiento profundo sobre las materias primas que se van a utilizar, las cuales pasarán por un proceso de elaboración que cumplirá taxativamente las normas y disposiciones oficiales vigentes.

Además, el promotor pretende solicitar los beneficios económicos que la Junta de Castilla y León concede para este tipo de inversiones a través de la Consejería de Agricultura y Ganadería.

2. EMPLAZAMIENTO

El proyecto se ubicará en la parcela 357 del polígono 11, con una superficie de 16.162 m² dentro del área que abarca el Polígono Industrial "Norte" de Toro.

Toro es un municipio situado en el sureste de Zamora a orillas del Duero y a 735 metros de altitud. El término tiene una extensión de 324,79 km² y una población de derecho, a 31 de diciembre de 2013, de 9.421 habitantes de los cuales 4.830 son mujeres y 4.591 son hombres. Por su estratégica situación junto al río, en un cruce de caminos, ha sido siempre un excelente nudo de paso, con un activo comercio.

Posee buenas infraestructuras, ofreciendo una óptima comunicación por carretera a través de la Autovía del Duero A-11, la Nacional 112 Zaragoza – Portugal, la Comarcal 519 Salamanca- Medina de Rioseco y la Comarcal 112 Riaza-Toro, distando a tan sólo 37 km de Tordesillas y 33 de Zamora. (Ver plano nº 1)

3. PROMOTOR

El promotor del proyecto, es un viticultor de Toro con gran experiencia en la elaboración de vinos de calidad propietario tanto de las parcelas de cultivo que va a dedicar a la nueva línea de producto como del solar donde se va a construir la nueva bodega. Será el propio promotor quien llevará a cabo tanto la financiación del proyecto, como la posterior gestión de la bodega.

MEMORIA

Anejo III: Documentación prevista en normas de carácter legal o reglamentario

ÍNDICE ANEJO III

DOCUMENTACIÓN PREVISTA EN NORMAS DE CARÁCTER LEGAL O REGLAMENTARIO

1. Legislación	1
1.1. Legislación comunitaria	1
1.2. Legislación nacional.....	1
1.3. Legislación autonómica	3
2. Normas urbanísticas	3
3. Indicación geográfica protegida “vino de la tierra de castilla y león”	3
3.1. Nombre a proteger.....	4
3.2. Descripción del vino.....	4
3.2.1. Características analíticas	4
3.2.2. Características organolépticas.....	5
3.3. Prácticas enológicas	5
3.3.1. Prácticas de cultivo	5
3.3.2. Prácticas enológicas específicas: condiciones de elaboración del vino	5
3.4. Delimitación del área geográfica.....	5
3.5. Rendimientos máximos.....	6
3.6. Variedad o variedades de uva	7
3.7. Vínculo con la zona geográfica	7
3.7.1. Detalles del producto	7
3.7.2. Descripción del nexo causal	8
3.8. Disposiciones aplicables.....	8
3.8.1. Marco legal	8
3.8.2. Otros requisitos adicionales	8
3.9. Verificación del cumplimiento del pliego de condiciones	9
3.9.1. Autoridades u organismos de control competentes	9
3.9.2. Tareas de control	10

ANEJO III. DOCUMENTACIÓN PREVISTA EN NORMAS DE CARÁCTER LEGAL O REGLAMENTARIO

1. LEGISLACIÓN

La Legislación en la que se apoya este proyecto, tanto en su ejecución como en su funcionamiento, viene desarrollada en los reglamentos, directivas, leyes, decretos y órdenes, que se detallan a continuación:

1.1. LEGISLACIÓN COMUNITARIA

- REGLAMENTO (CE) Nº 178/2002 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, de 28 de enero de 2002, por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria. Diario Oficial de la Unión Europea, L 31 de 1 de Febrero de 2002.
- DIRECTIVA 98/83/CE DEL CONSEJO, de 3 de noviembre de 1998, relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano. Diario Oficial de la Unión Europea, L 330 de 5 de Diciembre de 1998.

1.2. LEGISLACIÓN NACIONAL

- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación. B.O.E. de 02 de Julio de 2002.
- Ley 24/2003, de 10 de julio, de la Viña y del Vino. B.O.E. de 11 de Julio de 2003.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. B.O.E. de 19 de Octubre de 2006.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V,

VI, VII y VIII del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio. B.O.E. de 30 de Abril 1986.

- Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos preliminar, I, IV, V, VI y VIII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas. B.O.E. de 6 de Junio 2003.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. B.O.E. de 25 de Octubre de 1997.
- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano. B.O.E. de 21 de Febrero de 2003.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales. B.O.E. de 31 de Enero de 2004.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. B.O.E. de 17 de Diciembre de 2004.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. B.O.E. de 28 de Marzo de 2006.
- Decreto 3/1995, de 12 de enero, por el que se establecen las condiciones que deberán cumplir las actividades clasificadas, por sus niveles sonoros o de vibraciones. B.O.E. de 17 de Enero de 1995.
- Orden de 25 de enero de 1994 por la que se precisa la correspondencia entre la legislación española y el Reglamento (CEE) 2081/92, en materia de denominaciones de origen e indicaciones geográficas de los productos agroalimentarios. B.O.E. de 27 de Enero de 1994.

- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. B.O.E. de 19 de Febrero de 2002.

1.3. LEGISLACIÓN AUTONÓMICA

- Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León. B.O.C.yL. de 14 de Abril de 2003.
- Ley 3/2005, de 23 de mayo, de modificación de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León. B.O.C.yL. de 11 de Junio de 2005.
- Decreto-Ley 3/2009, de 23 de diciembre, de Medidas de Impulso de las Actividades de Servicios en Castilla y León. B.O.C.yL. de 6 de Junio de 2003.
- Decreto 22/2004, de 29 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León. B.O.C.yL. de 2 de Febrero de 2004.

2. NORMAS URBANÍSTICAS

Las Normas Urbanísticas de Toro se recogen en el Plan General de Ordenación Urbana, promovido por el Ayuntamiento, Expediente: 202/11, cuya aprobación definitiva se realizó por acuerdo de 5 de junio de 2012, de la Comisión Territorial de Urbanismo de Zamora. La parcela se sitúa en el Polígono Industrial "Norte" el que afecta directamente al Proyecto.

El polígono, por otra parte, cuenta con las infraestructuras necesarias para el desarrollo de la actividad industrial: abastecimiento de agua, electricidad (redes de alta y baja tensión), alumbrado y saneamiento con depuradora. Además cuenta con pavimentación totalmente completa mediante calzada asfáltica, aceras y aparcamientos.

3. INDICACIÓN GEOGRÁFICA PROTEGIDA "VINO DE LA TIERRA DE CASTILLA Y LEÓN"

Los condicionantes legales por los que se rige el presente proyecto se basa principalmente por el pliego de condiciones de la Indicación Geográfica Protegida

(I.G.P.) "VINO DE LA TIERRA DE CASTILLA Y LEÓN". De este pliego destaco las partes directamente vinculantes al proyecto.

3.1. NOMBRE A PROTEGER.

La denominación del producto elaborado debe proteger:

1. El nombre geográfico a proteger es «CASTILLA Y LEÓN».
2. El término tradicionalmente utilizado junto al nombre geográfico es «VINO DE LA TIERRA», de acuerdo a lo establecido en el artículo 118 duovicies, apartado 1, letra a), del Reglamento (CE) nº 1234/2007.

3.2. DESCRIPCIÓN DEL VINO.

Los vinos amparados por la I.G.P. «VINO DE LA TIERRA DE CASTILLA Y LEÓN», entre otros, pertenecen a la categoría 1 "Vino", de acuerdo con el Anexo XI ter del Reglamento (CE) nº 1234/2007.

3.2.1. CARACTERÍSTICAS ANALÍTICAS

Las características físico-químicas de los vinos blancos, rosados y tintos amparados por la I.G.P. «VINO DE LA TIERRA DE CASTILLA Y LEÓN» son las siguientes:

Características analíticas I.G.P. «Vino de la Tierra de Castilla y León»	Vinos blancos (1)	Vinos rosados (2)	Vinos tintos
Grado alcohólico total mínimo. (% Vol.)	9,0	9,0	11,0
Grado alcohólico adquirido mínima en (% Vol.)	9,0	9,0	11,0
Grado alcohólico total máximo. (% Vol.)	16,0	16,0	16,0
Azúcares totales máximos en glucosa+fructosa (g/l)	(*)	(*)	(*)
Acidez total mínima en ácido tartárico (g/l)	4,0	4,0	4,0
Acidez volátil máxima en ácido acético (g/l)	0,8(**)	0,8(**)	0,8(**)
Anhídrido sulfuroso total máximo (mg/l) (***)	250-200	250-200	200-150
Sobrepresión de anhídrido carbónico en bares	—	—	—

(*) Según la legislación vigente se podrán denominar: secos, semisecos, semidulces y dulces.

(**) En vinos sometidos a envejecimiento el límite máximo de acidez volátil se calculará de la forma siguiente: 1 g/l hasta el 10% Vol de alcohol, más 0,06 g/l por cada grado de alcohol que sobrepase el 10% Vol.

(***) El valor máximo de cada categoría se aplica a vinos con más de 5 g/l de azúcares residuales y el mínimo para los vinos con una riqueza en azúcares residuales igual o inferior a 5 g/l.

(1) Se ha solicitado la reducción del grado alcohólico total mínimo y el grado alcohólico adquirido mínimo, para los vinos blancos, de 11% a 9%, como modificación de menor importancia, conforme al artículo 73.1.d) del Reglamento (CE) nº 607/2009 de la Comisión.

(2) Se ha solicitado la reducción del grado alcohólico total mínimo y del grado alcohólico adquirido mínimo, para los vinos rosados de 11% a 9%, como modificación de menor importancia, conforme al artículo 73.1.d) del Reglamento (CE) nº 607/2009 de la Comisión.

3.2.2. CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

Las características organolépticas de los vinos amparados por la I.G.P. «VINO DE LA TIERRA DE CASTILLA Y LEÓN» serán las siguientes:

- En fase visual se presentarán limpios, sin turbidez, ni partículas en suspensión. Presentarán colores brillantes dentro de la gama que corresponda a su tipo de elaboración, sin síntomas de oxidación, salvo los vinos que hayan sido sometidos a crianzas oxidativas.
- En fase olfativa presentarán aromas limpios y francos, con notas afrutadas, florales y/o herbáceas, cuando se trate de vinos jóvenes y con aromas característicos de la crianza en madera de roble, cuando se trate de vinos con envejecimiento.
- En fase gustativa se presentarán equilibrados y sin defectos de sabor.

3.3. PRÁCTICAS ENOLÓGICAS.

3.3.1. PRÁCTICAS DE CULTIVO

Las condiciones de cultivo serán las que tiendan a conseguir las mejores calidades de uva. Se realizarán de manera que expresen el mejor equilibrio entre la vegetación y la calidad de la producción.

3.3.2. PRÁCTICAS ENOLÓGICAS ESPECÍFICAS: CONDICIONES DE ELABORACIÓN DEL VINO

1.- Las técnicas empleadas en la manipulación de la uva, el mosto, el control de la fermentación y el proceso de conservación tenderán a obtener los productos de máxima calidad manteniendo los caracteres de los vinos amparados.

2.- En la extracción del mosto o vino se aplicarán presiones adecuadas para su separación de los orujos, de forma que el rendimiento no sea superior a 75 litros de vino por cada 100 kilogramos de vendimia.

3.4. DELIMITACIÓN DEL ÁREA GEOGRÁFICA.

1.- La zona de producción de los vinos amparados por la I.G.P. «VINO DE LA TIERRA DE CASTILLA Y LEÓN» está formada por la totalidad de los municipios de la Comunidad Autónoma de Castilla y León (Ilustración 25).

Ilustración 1. Toro municipio incluido en la I.G.P. "Vino de la Tierra de Castilla y León"



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Atlas Agroclimático de Castilla y León

2.- La zona de envejecimiento de los vinos amparados por la I.G.P. «VINO DE LA TIERRA DE CASTILLA Y LEÓN» coincide con la zona de producción establecida anteriormente.

3.5. RENDIMIENTOS MÁXIMOS.

1.- Los rendimientos máximos admitidos para la elaboración de los vinos amparados por la I.G.P. «VINO DE LA TIERRA DE CASTILLA Y LEÓN» serán de 16.000 kilogramos de uva por hectárea de superficie, tanto para variedades blancas como para variedades tintas, no pudiendo obtenerse más de 120 hectólitros de vino por hectárea.

2.- La totalidad de la uva procedente de parcelas cuyos rendimientos sean superiores al límite autorizado no podrá ser utilizada en la elaboración de vinos protegidos por la I.G.P. «VINO DE LA TIERRA DE CASTILLA Y LEÓN».

3.- Asimismo, las fracciones de mostos o vinos obtenidos por presiones en las que se supere el rendimiento de extracción establecido en el punto 2 del apartado 3.b. del presente Pliego de Condiciones, no podrán ser destinadas a la elaboración de vinos protegidos.

3.6. VARIEDAD O VARIEDADES DE UVA.

La elaboración de los vinos protegidos por la I.G.P. «VINO DE LA TIERRA DE CASTILLA Y LEÓN» se realizará exclusivamente con uvas de las variedades recomendadas y autorizadas en la Comunidad Autónoma de Castilla y León, que son las siguientes:

a) Variedades de uva blanca:

- Variedades recomendadas: Albillo Mayor, Albillo Real, Viura (sin. Macabeo) y Verdejo.
- Variedades autorizadas: Rojal (sin.: Malvasía Riojana, Alarije), Albarín Blanco, Albariño, Chardonnay, Malvasía Castellana (sin. Doña Blanca), Gewürztraminer, Godello, Montúa (sin. Chelva), Moscatel de Alejandría, Moscatel de grano menudo, Hondarrabi Zuri, Palomino, Riesling, Sauvignon Blanc, Treixadura y Viognier.

b) Variedades de uva tinta:

- Variedades recomendadas: Garnacha Tinta, Juan García (sin. Mouraton), Mencía, Prieto Picudo y Tempranillo (sin.: Tinto Fino, Tinta del País, Tinta de Toro).
- Variedades autorizadas: Bruñal (sin. Albarín Tinto), Cabernet Sauvignon, Garnacha Roja (sin. Garnacha Gris), Garnacha Tintorera, Graciano, Malbec, Merenzao, Merlot, Hondarrabi Beltza, Petit Verdot, Pinot Noir, Rufete y Syrah.

3.7. VÍNCULO CON LA ZONA GEOGRÁFICA

3.7.1. DETALLES DEL PRODUCTO

En una región tan extensa y de gran diversidad, no es fácil resumir cuales son las principales características de los vinos de Castilla y León. Se podrían describir de la forma siguiente:

- Los vinos blancos jóvenes son frescos y afrutados, con gran presencia en boca, lo que les diferencia de una manera especial de los vinos blancos jóvenes que se elaboran en otras regiones.

- Los vinos rosados, especialmente los que se elaboran en las zonas tradicionales para este tipo de vino, son frescos, con aromas a frutas rojas y con un agradable paso de boca. Si son de Prieto Picudo, resultan muy especiales, con un importante cuerpo y recuerdo frutal en la vía retronasal. También la aguja que conservan algunos, les da un toque especial.

- Los vinos tintos son potentes, con aromas a fruta madura, gran carga de materia colorante, buena estructura y gran capacidad para crianzas largas.

- Los vinos espumosos, aunque se han empezado a elaborar más recientemente, resultan frescos, delicados y con un perfil aromático complejo marcado por la variedad y la notas propias de la crianza con las lías.

- Los vinos de aguja corresponden a una elaboración muy tradicional en algunas zonas de Castilla y León. Suelen ser vinos rosados, con mayor intensidad de color, frescos, gran viveza, acentuada por la aguja y mayor estructura en boca.

- Por último, los vinos de licor y de uva sobremadura: Vinos con grado alcohólico elevado, procedentes de uvas muy maduras o sobremaduras, aromas complejos, con rasgos de crianzas oxidativas, en muchos casos. Con características que nos recuerdan a las elaboraciones tradicionales de Andalucía Occidental.

3.7.2. DESCRIPCIÓN DEL NEXO CAUSAL.

Los vinos tintos, no sin olvidar la calidad de las variedades, ni el buen hacer de viticultores y elaboradores, deben sus características, en gran medida, al equilibrado proceso de maduración de las uvas que permite el duro clima castellano y leonés. Las temperaturas altas al final del ciclo, pero especialmente la diferencia de temperaturas entre el día y la noche, que tiene lugar en la meseta castellana durante los meses de agosto y septiembre, permiten una maduración fenólica óptima para la elaboración de vinos de guarda.

3.8. DISPOSICIONES APLICABLES

3.8.1. MARCO LEGAL

Orden AYG/57/2007, de 17 de enero, por la que se aprueba el Reglamento del «Vino de la Tierra de Castilla y León».

3.8.2. OTROS REQUISITOS ADICIONALES

La elaboración, almacenamiento y envejecimiento de los vinos amparados bajo la I.G.P. «VINO DE LA TIERRA DE CASTILLA Y LEÓN» se realizará con uvas de las

variedades recomendadas o autorizadas establecidas en el apartado 6 del presente Pliego de Condiciones y que cumplan las condiciones establecidas en el apartado 3, en bodegas enclavadas dentro de los términos municipales de la zona de producción, indicada asimismo en el apartado 4 del presente Pliego de Condiciones.

3.8.2.1. Disposiciones respecto al envasado y embotellado

En la comercialización de los vinos amparados por la I.G.P. «VINO DE LA TIERRA DE CASTILLA Y LEÓN» podrá utilizarse cualquier tipo de envase y/o cierre, que garantice el mantenimiento de las características analíticas y organolépticas establecidas en el apartado 2 del presente Pliego de Condiciones.

3.8.2.2. Disposiciones respecto al etiquetado

1.- Como ya se ha indicado en el apartado 1 del presente Pliego de Condiciones, el término tradicional no geográfico, al que se refiere el artículo 118 duovicies, apartado 1, letra a), del Reglamento (CE) nº 1234/2007 es «VINO DE LA TIERRA». Por tanto, según lo dispuesto en el artículo 118 sexvicies, apartado 3, letra a) del citado Reglamento, tal mención tradicional podrá utilizarse en el etiquetado de los vinos en lugar de la expresión «INDICACIÓN GEOGRÁFICA PROTEGIDA».

2.- La referencia «VINO DE LA TIERRA DE CASTILLA Y LEÓN» figurará en el etiquetado en el mismo campo visual que las menciones obligatorias.

3.- Los vinos amparados por I.G.P. «VINO DE LA TIERRA DE CASTILLA Y LEÓN» podrán hacer uso de la mención «ROBLE» en el etiquetado, en aplicación de los artículos 66 y 70 del Reglamento (CE) nº 607/2009, siempre y cuando en su elaboración hayan permanecido un periodo mínimo de tres meses en bodega de roble.

3.9. VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL PLIEGO DE CONDICIONES

3.9.1. AUTORIDADES U ORGANISMOS DE CONTROL COMPETENTES

La comprobación anual del cumplimiento del Pliego de Condiciones de los vinos protegidos por la I.G.P. «VINO DE LA TIERRA DE CASTILLA Y LEÓN», tanto durante la elaboración del vino, como en el momento del envasado y después de esta operación, será llevada a cabo por entidades externas de certificación que cumplan con los criterios establecidos en el artículo 5 del Reglamento (CE) nº 882/2004.

3.9.2. TAREAS DE CONTROL

3.9.2.1. Ámbito de aplicación de los controles

1.- El sistema de control y certificación de los vinos protegidos por la I.G.P. «VINO DE LA TIERRA DE CASTILLA Y LEÓN» garantizará el cumplimiento de lo establecido en el presente Pliego de Condiciones.

2.- Para la certificación inicial de las bodegas, las entidades de certificación llevarán a cabo, como mínimo, controles en vendimia, si procede, control del proceso de elaboración, verificación de las partidas calificadas y control del etiquetado, si procede.

3.- Para el mantenimiento de la certificación, las entidades realizarán tanto control en bodega (de todo el proceso de elaboración desde la recepción de la uva) y control de producto (verificando que todas las partidas de vino elaboradas han sido objeto de examen físico-químico).

3.9.2.2. Metodología de los controles

Las entidades de certificación establecerán un Programa de Controles en el que definirán el carácter y frecuencia de los mismos, al objeto de verificar el cumplimiento de lo establecido en el presente Pliego de Condiciones. El programa de controles incluirá al menos:

- Controles en vendimia, si procede, que como mínimo deberán contemplar la comprobación en bodega de la sanidad, maduración y variedades de la materia prima, del autocontrol de la bodega y del origen de las partidas mediante la comprobación de registros y/o certificados.
- Control del proceso, que comprenderá, como mínimo, la comprobación del autocontrol de la bodega, la verificación de partidas calificadas en bodega, la comprobación del etiquetado utilizado, en su caso y la toma de muestras, que se efectuará tras la aplicación de un análisis de riesgo.

MEMORIA

Anejo IV: Ficha urbanística

ÍNDICE ANEJO IV

FICHA URBANÍSTICA

1. Proyecto	1
2. Emplazamiento.....	1
3. Planeamiento urbanístico vigente.....	1
4. Clasificación del suelo ocupado	1
5. Uso pormenorizado	1

ANEJO IV. FICHA URBANÍSTICA

1. PROYECTO

Proyecto de bodega para la elaboración de vino de calidad envasado en "bag in box", Toro (Zamora)

2. EMPLAZAMIENTO

La parcela seleccionada se localiza en el polígono 11, parcela 357 y con una superficie de 16.162 m².

La dirección en el callejero de Toro es camino Escondehuevos.

La clase de suelo catastral es urbano y teniendo en cuenta el Plan General de Ordenación Urbana de Toro la parcela está emplazada en el Polígono Industrial "Norte", siendo el uso catastral industrial.

3. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO VIGENTE

Plan General de Ordenación Urbana de Toro, promovido por el Ayuntamiento, Expte.: 202/11, cuya aprobación definitiva se realizó por acuerdo de 5 de junio de 2.012, de la Comisión Territorial de Urbanismo de Zamora.

4. CLASIFICACIÓN DEL SUELO OCUPADO

Suelo Urbano Consolidado.

5. USO PORMENORIZADO

Industrial categoría 2ª según lo dispuesto en la Sección 5º del Capítulo 3 del Título II.

De forma general, se define como uso industrial aquel que tiene por finalidad llevar a cabo las operaciones de elaboración u obtención, transformación o reutilización de productos industriales, reparación, mantenimiento, envasado y embalaje, almacenaje y distribución de productos, así como el aprovechamiento, recuperación y eliminación de residuos o subproductos, cualquiera que sea la naturaleza de los recursos y procesos técnicos utilizados.

El uso pormenorizado Industrial categoría 2ª se define como aquel que realiza actividades molestas inadmisibles en colindancia con la vivienda, correspondiendo

todas las actividades en general, sin limitaciones de su superficie, potencia ni características industriales, admitiéndose las excepciones contempladas en la legislación sectorial correspondiente.

El uso pormenorizado Industrial categoría 2ª está regulado por la ordenanza I2, Industrial Polígono, de la Sección 7º del Capítulo 2 del TITULO V del Plan General de Ordenación Urbana de Toro (Zamora).

La ordenanza I2 es de aplicación en las parcelas de suelo urbano que aparecen grafiadas con el código "I 2" en los Planos de Ordenación y se corresponde con las parcelas situadas en aéreas industriales planificadas, "polígonos industriales", o en parcelas colindantes asimilables, que son de tamaño mediano o pequeño, de proporción regular y se localizan, fundamentalmente, en el polígono industrial situado al este del núcleo de Toro.

DESCRIPCIÓN EN NORMATIVA		PROYECTO	CUMPLE
Uso básico			
Principal	<p>- Industria Nivel 2: industria media, exenta o entre medianeras, superficie máxima 2.000 m². Admite la agrupación de naves-nido y naves multiplanta. Si coexiste con uso de vivienda, la actividad industrial deberá ser compatible con la residencia.</p> <p>- Industria Nivel 3: industria general (nave industrial), exenta, superficie máxima 10.000 m². Admite la agrupación de naves-nido y naves multiplanta.</p> <p>Si se trata de ampliación de una existente se permite el adosamiento, formando un edificio único.</p> <p>Mínimo del 40%.</p> <p>La suma de Industria, Talleres y Almacén, mínimo, el 60%.</p>	100 %	SI
Prohibido	Vivienda nivel 1 en todo el núcleo; Vivienda nivel 2 en las zona A y B; Residencia comunitaria en todo el núcleo; Comercio y servicios en todos sus niveles en las zonas A y B; Oficinas en las zonas A y B; Hospedaje en las zonas A y B; Espectáculo y reunión en las zonas A y B; Hostelería en las zonas A y B; Religioso en todo el núcleo.	0 %	SI
Compatible	Toro: para la Vivienda nivel 2, compatible solo en la zona C y siempre que esté vinculada a la custodia de la instalación y se edifique un mínimo de 2.000 m ² del uso básico Industria; Comercio y servicios en todos sus niveles y hasta un máximo de 750 m ² construidos, solo en la zona C y siempre en planta baja y vinculada a la actividad principal; Hostelería, solo en la zona C y siempre con una altura máxima de 2 plantas (planta baja + 1), 6,10 m al alero, en una proporción máxima de 1 m ² construido por cada 20 m ² construidos de uso industrial; Garaje y estacionamiento, compatible en todo el núcleo, solamente en planta baja, sótano y patio; Residencia Comunitaria solamente si están vinculada al uso principal.	No previsto	-
Compatibilidad con Otros Usos	Para que el uso pormenorizado Industrial categoría 2ª sea compatible con otros usos, los usos básicos principales Industria niveles 2 y 3 y Taller y Almacén en todos sus niveles, y el uso básico compatible	No previsto	-

DESCRIPCIÓN EN NORMATIVA		PROYECTO	CUMPLE
	<p>Industria nivel 1 y 4, deberán cumplir las condiciones de compatibilidad con otros usos establecidas en el uso pormenorizado Industrial categoría 1a (Artículo 54):</p> <ul style="list-style-type: none"> - No se permitirán actividades consideradas como molestas, insalubres, nocivas o peligrosas por el reglamento correspondiente, que no cuenten con las medidas correctoras adecuadas. - Se cumplirán las condiciones de higiene ambiental establecidas en el CAPITULO 2 del TITULO III de esta normativa. - No se emitirán gases nocivos, vapores de olor desagradable, humos o partículas en proporciones superiores a las marcadas por la normativa correspondiente a la actividad. - No se utilizaran elementos explosivos, inflamables, tóxicos o irritantes para el vecindario. - Se cumplirán las condiciones establecidas en el CTE, en concreto en el Documento Básico SI "Seguridad en caso de Incendio", así como el resto de las condiciones impuestas en el resto de los documentos del CTE. - Cuando la actividad se desarrolle en edificio de uso exclusivo para este fin y colindante con otro de distinto uso, se dispondrá una cámara de aire de 5 cm de separación entre los muros de ambas edificaciones, rellena de material absorbente acústico, de tal forma que no exista ningún punto de contacto entre ellas, ni siquiera de cimentación. Esta cámara podrá estrangularse en su contacto con el plano de fachada hasta 2 cm como mínimo, sellándose la junta con los materiales aislantes adecuados. - Cuando la actividad se desarrolle en edificio con otros usos, dispondrá de accesos independientes y siempre se situaran por debajo de cualquier vivienda. Se exceptúan de cumplimiento de esta condición los talleres domésticos situados en la vivienda del propietario. - Las operaciones de carga y descarga deberán realizarse con vehículos de tamaño adecuado a los viales donde se ubique el uso y en espacio cerrado destinado a tal fin, sin producir molestias al vecindario. - Los usos agrícolas y ganaderos (pequeño corral domestico) se consideran compatibles con el uso residencial cuando se trate de la vivienda del propietario (solamente en vivienda unifamiliar aislada). - Los talleres domésticos instalados en la vivienda del propietario cumplirán todas las condiciones del uso industrial. 		
Condiciones de la Edificación			
Tipología de la edificación	La tipología predominante será la edificación pareada o adosada, permitiéndose también la tipología aislada	Aislada	SI
Condiciones de volumen	Número máximo de plantas: el número máximo de plantas será de dos plantas (B+1), sin posibilidad de pisos áticos no aprovechamiento bajo cubierta. En los edificios existentes en fecha de entrada en vigor del presente	Planta Baja	SI

DESCRIPCIÓN EN NORMATIVA		PROYECTO	CUMPLE
	PGOU, que tengan un número de plantas o una altura máxima de la edificación superior a las establecidas en este epígrafe y siguiente, y estén amparados en una licencia, el número de plantas será el realmente existente.		
	<p>Altura máxima de la edificación: será de 9,00 m (altura medida desde la rasante natural del terreno hasta la línea horizontal de remate superior de la misma: alero, peto o cornisa). Esta altura podrá superarse por las instalaciones propias de la producción (puentes grúa, silos,...) o maquinaria especial, previa justificación y aceptación por parte de los servicios técnicos municipales. Estos elementos deberán tratarse con materiales y composición estética adecuada.</p> <p>Las fachadas perpendiculares a los planos de cubierta inclinados podrán rematarse en ángulo por encima de los 9,00 m, repercutiendo en fachada el perfil del volumen interior del edificio y siempre dentro de la altura máxima de cumbrera de 14,00 m.</p>	<p>9 m alero 11,2 m cumbrera</p>	SI
	Sobre las alturas máximas indicadas solo se permiten las cubiertas que no superen el 35% de pendiente.	20 %	SI
	Bajo rasante: se permite la ejecución de sótanos o semisótanos de acuerdo con las definiciones y limitaciones establecidas en esta normativa debiéndose cumplir en todo caso la limitación de altura máxima de la edificación definida. La ocupación máxima de la planta sótano podrá superar la de la planta baja, pudiendo ocupar toda la parcela.	No previsto	-
	Vuelo máximo de aleros y cornisas: 1 m.	0 m	SI
	Cuerpos Volados y entrantes: cumplirá lo definido en el CAPITULO 5 del TITULO III. No se admitirán cuerpos volados cuando su proyección vertical constituya una ampliación de la superficie ocupada permitida, o bien sobrepase las condiciones de volumen fijadas o altere los retranqueos mínimos fijados. Dentro de las condiciones de volumen señaladas por esta ordenanza si se permitirán cuerpos volados.	No Previsto	-
	Superficie máxima de ocupación sobre parcela: la edificación no podrá ocupar más de un 70% de la superficie de la parcela, salvo que, en la fecha de aprobación del presente PGOU existan edificios que superen este estándar. En estos casos, el PGOU autorizara la superficie máxima de ocupación de la parcela por la edificación realmente existente.	<p>990 m² 7,22 %</p>	SI
	Superficie máxima edificable: la superficie máxima edificable resultara de aplicar el siguiente índice de edificabilidad sobre la parcela: 1,00 m ² /m ² . Las plantas sótano no computaran a los efectos del consumo de la superficie máxima edificable.	990 m ²	SI
	Parcela mínima edificable: será de 500 m ² ; no obstante, se admite como edificable toda parcela existente de menor tamaño que estuviese reflejada documentalmente en el Catastro de Urbana antes de la aprobación definitiva de esta PGOU, siempre que cumpla las condiciones establecidas en el Artículo 83.	16.162 m ²	SI
	El frente mínimo de parcela: será de 10,00 m.	22 m	SI
	Retranqueos a vial público:		
	i. El retranqueo a lindero frontal (a frente de vial publico o espacio libre publico): será obligatorio, siendo como mínimo de 5,00 m.	10 m	SI

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

DESCRIPCIÓN EN NORMATIVA		PROYECTO	CUMPLE
	ii. Los retranqueos a linderos laterales: serán como mínimo de 4,50 m. En cualquier caso, solo se podrá edificar con muro medianero ciego solo sobre uno de los linderos laterales (edificaciones pareadas) cuando exista el compromiso documentado del propietario de la parcela colindante, de que cuando edifique, lo hará adosándose a la otra edificación para así cerrar el muro medianero.	5 m	SI
	iii. El retranqueo a lindero trasero: será obligatorio, siendo su dimensión mínima de 4,50 m.	5 m	SI
	iv. El área de retranqueo permitirá el acceso de vehículos de emergencia. Se prohíbe su utilización para depósito de desperdicios.	SI	SI
Condiciones estéticas y de composición	Se cumplirán las condiciones estéticas establecidas en esta normativa en el Capítulo 5, Título III y además las siguientes.	CUMPLE	SI
	En la superficie de parcela libre se no se admitirá almacenamientos ni ninguna clase de construcción, a excepción de las instalaciones eléctricas, de telecomunicaciones, o de combustibles, autorizadas para el uso propio.	CUMPLE	SI
	Se preverá un acceso por parcela y otro adicional cuando se superen 25 m de fachada exterior para las edificaciones adosadas y pareadas; y de 50 m para las edificaciones aisladas. En el caso de parcelas con varias fachadas a viario exterior, solo se contabilizara una de ellas. Cuando se acoja a reglas de transformación tipológica (naves-nido o naves multiplanta), el número de accesos será el fijado en el siguiente artículo.	1 ACCESO	SI
	Las fachadas, sobre todo el frente, se trataran de forma adecuada, con materiales, acabados y huecos que no desentonen en el entorno inmediato.	CUMPLE	SI
	Se prohíben fachadas sin acabados, como el ladrillo hueco visto o situaciones análogas. Las naves con fachada a más de una calle o zona verde pública deberán tratar todas sus fachadas con las mismas calidades, materiales y composición.	CUMPLE	SI
	En los supuestos de construcciones adosadas a una linde medianera, la diferencia de altura entre los edificios en el plano medianero, no podrá exceder de 6 m medidos en la vertical de la medianera entre las líneas de coronación respectivas.	NO PROCEDE	-
	Transformación de las anteriores condiciones de edificación si se construyen naves multiplanta, siempre que:	NO PROCEDE	-
Condiciones de las naves-nido:	NO PROCEDE	-	
Condiciones de las naves multiplanta:	NO PROCEDE	-	
En los espacios abiertos vinculados al uso industrial (patio industrial) se permitirán pequeñas construcciones vinculadas al uso principal, de una sola planta (B) y altura máxima 4,50 m, cumpliéndose una edificabilidad sobre el patio de 0,05 m ² /m ² .	NO PREVISTO	-	

El alumno del Máster de Ingeniería Agronómica que suscribe, declara bajo su responsabilidad que las circunstancias que concurren y las normativas urbanísticas de

aplicación en el proyecto, son las arriba indicadas y que no existe impedimento urbanístico para la realización del presente proyecto.

Por ello, en cumplimiento de lo establecido en la Sección 1 del CAPÍTULO III TÍTULO I del Decreto 22/2004, de 29 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León, firma el alumno del Máster de Ingeniería Agronómica:

Eduardo Ortega Alonso

en Palencia, a 23 de junio de 2014

MEMORIA

Anejo V: Descripción y evaluación de alternativas consideradas en el proyecto

ÍNDICE ANEJO V

DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS CONSIDERADAS EN EL PROYECTO

1. Situación de partida	1
2. Situación final	1
3. Estudio de alternativas	2
3.1. Alternativas de inversión a considerar	2
3.1.1. Valoración	2
3.2. Alternativas de producción a considerar	3
3.2.1. Valoración	4
3.3. Alternativas constructivas a considerar.....	3
3.3.1. Valoración	5
4. Análisis y selección de alternativas	6
4.1. Metodología	6
4.2. Alternativas de inversión.....	7
4.2.1. Identificación de alternativas.....	7
4.2.2. Determinación de criterios	7
4.2.3. Ponderación de criterios	7
4.2.4. Asignación de valores a las alternativas	8
4.2.5. Determinación de la función criterio.....	8
4.3. Alternativas de producción.....	9
4.3.1. Identificación de alternativas.....	9
4.3.2. Determinación de criterios	9
4.3.3. Ponderación de criterios	10
4.3.4. Asignación de valores a las alternativas	10
4.3.5. Determinación de la función criterio.....	11
4.4. Alternativas constructivas	11
4.4.1. Identificación de alternativas.....	11
4.4.2. Determinación de criterios	12

4.4.3. Ponderación de criterios	12
4.4.4. Asignación de valores a las alternativas	13
4.4.5. Determinación de la función criterio	13
5. Elección	13

ANEJO V. DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS CONSIDERADAS EN EL PROYECTO

1. SITUACIÓN DE PARTIDA

El promotor del proyecto es un viticultor y bodeguero de la zona y quiere diversificar la cartera de productos que actualmente tiene dentro de los vinos amparados por la Denominación de Origen Toro.

El promotor es propietario de la parcela donde quiere construir la bodega proyectada. La parcela se encuentra localizada en el Polígono Industrial "Norte", de Toro (Zamora), polígono 11 parcela 357, junto a la carretera nacional Zaragoza - Portugal y tiene una superficie de 16.162 m². La clase de suelo catastral es urbano y el uso industrial.

2. SITUACIÓN FINAL

En el proyecto final, una vez analizada las alternativas, se optará por el establecimiento de una bodega en Toro (Zamora) con capacidad suficiente para transformar 666.000 Kg de uva para elaborar vinos tintos roble de calidad acogidos a la Indicación Geográfica Protegida (I.G.P) Vino de la Tierra de Castilla y León y envasarlo en "Bag in Box", un envase innovador y con grandes posibilidades de venta, sobre todo para la exportación a los países del norte de Europa.

La bodega de 990 m² se ubicara en la parcela mencionada en el apartado anterior y de la que el promotor es titular. El espacio sobrante de la parcela se dejará para viales, aparcamiento y zona ajardinada. Esta zona podrá ser utilizada para posteriores ampliaciones.

Mediante la modificación de las técnicas de cultivo en 44,40 ha de sus viñedos que tiene actualmente acogidas a la Denominación de Origen (D.O.) Toro, de la variedad Tinta de Toro, conseguirá obtener un rendimiento de 15.000 kg/ha. Para poder utilizar toda la producción, las parcelas utilizadas las sacará del registro del consejo regulador de la D.O. Toro y así poder acogerse a la I.G.P. Vino de la Tierra de castilla y León.

Así mismo, mediante la utilización de modernas técnicas de elaboración de vino, se obtendrán 500.000 l de vino joven de calidad con un toque de madera, con un rendimiento uva – vino del 75% aproximadamente.

La financiación se hará a través de capital propio y con las ayudas y subvenciones de la administración.

Para llegar a esta decisión se han analizados diferentes alternativas de inversión, producción y diseño de las instalaciones. Este análisis se ha realizado a través de la utilización de matrices multicriterio que analizaremos a continuación.

3. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

3.1. ALTERNATIVAS DE INVERSIÓN A CONSIDERAR

El promotor se plantea tres actuaciones posibles:

- 1) No realizar ninguna inversión y continuar con la bodega en las mismas condiciones de los últimos años.
- 2) Ampliar el número de hectáreas de viñedo comprando nuevos terrenos.
- 3) Creación de una bodega para elaborar vino a partir de las uvas producidas en los viñedos propios.

3.1.1. VALORACIÓN

- Alternativa 1: No realizar ninguna inversión.

Ventajas:

- Riesgo nulo para el promotor.
- No existirá ningún tipo de incertidumbre.
- No habrá endeudamiento.

Inconvenientes:

- Estancamiento de la empresa.
- Pérdida de valor añadido.
- Dependencia de terceros a la hora de fijar precios.
- No se generará riqueza económica en la zona.
- No se crearán nuevos puestos de trabajo.

- Alternativa 2: Adquisición de más hectáreas de viñedo.

Ventajas:

- Conocimiento del sector, de las técnicas de cultivo y explotación.
- No hay incertidumbre por iniciarse en una actividad nueva en la que no se tiene experiencia.

- Mayor volumen de producción, lo que facilita la negociación de precios.

Inconvenientes:

- No existe una amplia oferta en el mercado de tierras con viñedos establecidos y en producción.
 - Altos precios debido al auge de la zona y a la alta demanda de viñedos por parte de las bodegas.
 - Para realizar una plantación nueva se necesitan derechos y tardará unos tres a cuatro años en entrar en producción.
 - El precio de las uvas actual no hacen las inversiones tan atractivas como antaño.
 - No incluiría ningún valor añadido a la producción, simplemente la aumentaría.
- Alternativa 3: Creación de una bodega.

Ventajas:

- Aprovechar una uva de gran calidad propia.
- Sumar valor añadido a la producción al transformarla y comercializar el producto final.
- No depender de terceros a la hora de fijar el precio de la uva.
- Dinamiza y revaloriza la empresa.
- Aprovecha activos sin explotar.
- Se diversifica la producción.
- Aprovecha al máximo el pertenecer a una Indicación Geográfica Protegida.

Inconvenientes:

- Incertidumbre ante una nueva línea de producto.
- Alta inversión y endeudamiento inicial.
- Entrar en un mercado muy competitivo y desconocido.

3.2. ALTERNATIVAS DE PRODUCCIÓN A CONSIDERAR

Una vez tomada la decisión en cuanto a inversión, el promotor se plantea tres tipos de producciones posibles:

- 1) 100% Vino tinto joven.
- 2) 50%Vino tinto joven, 30% 4 meses en barrica y 20% crianza.
- 3) 100% Vino tinto joven con toque de madera envasado en "Bag in box".

3.2.1. VALORACIÓN

- Alternativa 1: 100 % Vino tinto joven

Ventajas:

- Rápida liquidez, al no existir crianza no se tiene el producto mucho tiempo inmovilizado.
- Menor inversión, no es necesario el fuerte desembolso que supone la compra de barricas.
- Facilidad de elaboración con maceraciones más cortas y la no necesidad de crianza.

Inconvenientes:

- Es la alternativa que proporciona un menor valor añadido al producto.
- Se centra toda la producción en un solo tipo de producto.
- Se desaprovecha el potencial de la uva.

- Alternativa 2: 50 % Vino tinto joven 30% tinto 4 meses en barrica 20% Tinto crianza

Ventajas:

- Se incluye el valor añadido que proporciona la crianza.
- Abarca los tipos de vinos más demandados por el mercado.
- Se diversifica el tipo de producto.
- Son los tipos de vino más demandados.
- Se aprovecha el potencial de la uva para crianza.

Inconvenientes:

- Necesidad de inversión en barricas.
- La liquidez que se obtiene es media al tener que inmovilizar vinos para crianza.

- Alternativa 3: 100% Vino tinto joven con toque de madera envasado en "Bag in box".

Ventajas:

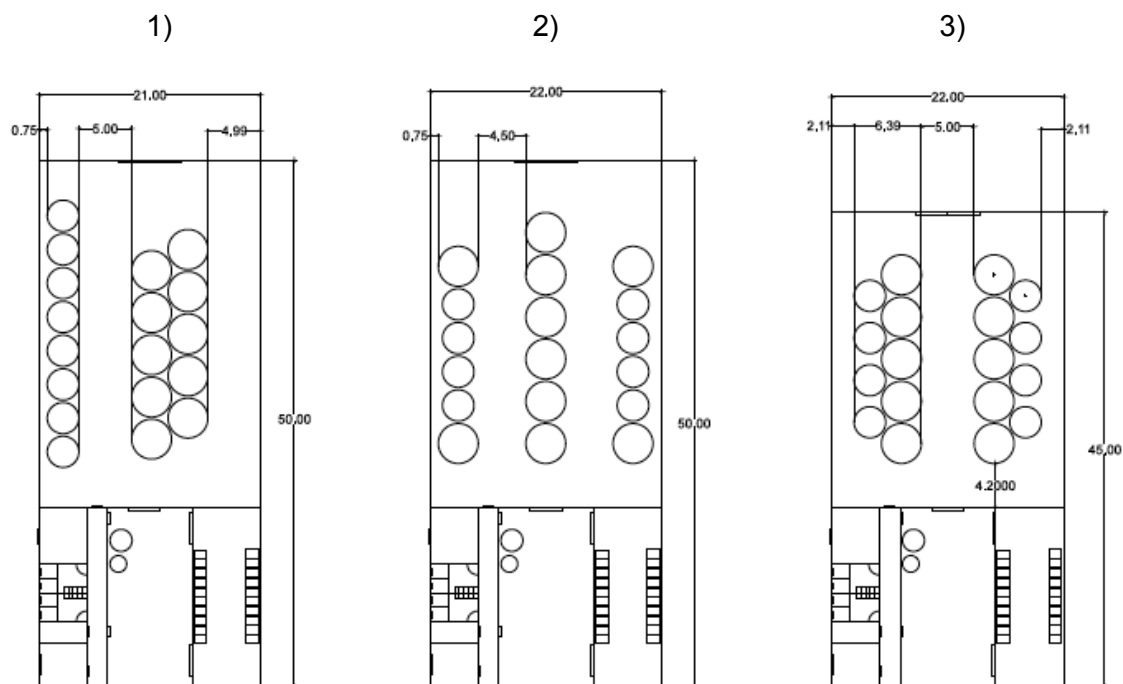
- Rápida liquidez, al no existir crianza no se tiene el producto mucho tiempo inmovilizado.
- Menor inversión, no es necesario el fuerte desembolso que supone la compra de barricas.
- Facilidad de elaboración con maceraciones más cortas y la no necesidad de crianza.
- Mayor producción al cambiar las técnicas de cultivo, aumentar los rendimientos de uvas por cepa.

Inconvenientes:

- Se desaprovecha el potencial de la uva.
- Se tienen que sacar las fincas de la D.O. Toro e inscribirlas en la I.G.P. Vinos de la Tierra de Castilla y León.

3.3. ALTERNATIVAS CONSTRUCTIVAS A CONSIDERAR

Una vez tomada la decisión en cuanto a producción, el promotor se plantea tres diseños constructivos posibles:



3.3.1. VALORACIÓN

- Alternativa 1: Bodega de 21 m x 50 m.

Ventajas:

- La anchura de la nave es más pequeña.

Inconvenientes:

- La longitud de la nave es mayor.
- La disposición de los depósitos dificulta la comodidad de trabajo en ellos por la limitación existente en cuanto a la altura de la nave por el planeamiento urbanístico de Toro.

- Alternativa 2: Bodega de 22 m x 50 m.

Ventajas:

- Dos pasillos de trabajo.

Inconvenientes:

- La longitud de la nave es mayor.
- La anchura de la nave es mayor.
- La disposición de los depósitos dificulta la comodidad de trabajo en ellos por la limitación existente en cuanto a la altura de la nave por el planeamiento urbanístico de Toro.

- Alternativa 3: Bodega de 21 m x 45 m.

Ventajas:

- La longitud de la nave es menor.
- El flujo de trabajo es más eficiente, seguro y cómodo para las personas que trabajen en la zona de elaboración.
- La maquinaria móvil utilizada se maneja mejor y de forma más segura para los trabajadores.

Inconvenientes:

- La anchura de la nave es mayor.

4. ANALISIS Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

4.1. METODOLOGÍA

Mediante el Estudio de Alternativas se realiza una identificación de posibles opciones dentro de la realización del proyecto permitiendo, tras una evaluación de las mismas, una toma de decisiones que permitan la optimización de los objetivos iniciales.

Después de una identificación de las alternativas más interesantes, se procede a su evaluación mediante un Análisis Multicriterio. Esta metodología enfrenta las alternativas generadas a unos criterios a su vez resultantes de los objetivos del proyecto así como de los condicionantes. Se tendrá en cuenta que estos criterios pueden ser objetivos (cuantificables) o subjetivos (no cuantificables) debiéndose ponderar al no poseer todos la misma importancia.

De manera más concreta se utilizará la Función Multicriterio siguiente:

$$F_c = (V_{ij} \times P_j)^n$$

V_{ij} : Valoración dada a la alternativa i respecto al criterio j

P_j: Valoración de cada criterio j

La alternativa elegida para desarrollar será aquella que alcance el mayor valor de la función anterior.

4.2. ALTERNATIVAS DE INVERSIÓN

4.2.1. IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

Las alternativas generadas al evaluar la inversión son:

- A1: No realizar ninguna inversión y continuar con la bodega en las mismas condiciones de los últimos años
- A2: Ampliar el número de hectáreas de viñedo comprando nuevos terrenos.
- A3: Creación de una bodega para elaborar vino a partir de las uvas producidas en los viñedos propios.

4.2.2. DETERMINACIÓN DE CRITERIOS

- Cr.1: Diversificar producción: se valorará los diferentes tipos de productos que se puedan producir de cara a adaptarse a la demanda y a la entrada en nuevos tipos de mercados
- Cr.2: Máximo valor añadido: Se valorará el valor añadido obtenido en las uvas valor que puede verse incrementado por el aumento de su calidad o por el que se produce al transformar el producto inicial en vino y comercializarlo.
- Cr.3: Inversión inicial: Este criterio hace referencia al desembolso inicial de capital necesario para la elaboración del proyecto, reforma y puesta en marcha de la bodega o para la compra de de más viñedos con sus correspondientes derechos

4.2.3. PONDERACIÓN DE CRITERIOS

Criterio	Peso del Criterio	Justificación
Cr. 1	0,9	Interesa que la diversificación de la producción sea lo mayor posible con el fin de tener más mercado donde comercializar

Criterio	Peso del Criterio	Justificación
Cr. 2	0,8	Hay que conseguir un máximo valor añadido para alcanzar una rentabilidad que sea lo más elevada posible
Cr. 3	0,7	Factor importante para depender en la menor medida posible de créditos y capitales externos

4.2.4. ASIGNACIÓN DE VALORES A LAS ALTERNATIVAS

Criterio	Alternativas			Justificación
	A.1.	A.2.	A.3.	
Cr. 1	0	0	0,7	A3 proporciona un nuevo producto que es además variado
Cr. 2	0	0,3	0,7	A3 el vino es el producto de mayor valor añadido de todo el proceso de producción
Cr. 3	0,7	0,6	0,3	A1 no implica ninguna nueva inversión

4.2.5. DETERMINACIÓN DE LA FUNCIÓN CRITERIO

Criterios	Pesos Criterios	Alternativas		
		No invertir	Aumentar Has de viñedo	Crear una Bodega
Diversificación	0,9	0	0	0,7
Valor añadido	0,8	0	0,3	0,7
Inversión Inicial	0,7	0,7	0,6	0,3

Criterios	Pesos Criterios	Alternativas		
		No invertir	Aumentar Has de viñedo	Crear una Bodega
Función de Criterio		0,7	0,9	1,7

4.3. ALTERNATIVAS DE PRODUCCIÓN:

4.3.1. IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

- A1: 100% Vino tinto joven.
- A2: 50% Vino tinto joven, 30% 4 meses en bodega y 20% crianza.
- A3: 100% Vino tinto joven con toque de madera envasado en "Bag in box".

4.3.2. DETERMINACIÓN DE CRITERIOS

- Cr.1: Demanda del tipo de vino en el mercado.: Este criterio es fundamental de cara a elegir la opción de producción ya que de él va a depender en gran parte la posibilidad de venta al consumidor.
- Cr.2: Facilidad de liquidez: Criterio esencial en los primeros años en los que las cargas debidas a las inversiones serán más pesadas. Hay que tener en cuenta que mantener producto inmovilizado puede condicionar la supervivencia del proyecto en sus primeros años.
- Cr.3: Coste de la inversión inicial por litro de vino €/l: Inversión inicial es un criterio muy importante y que viene ligado a los dos anteriores, va a condicionar, junto con ellos. Tanto el precio final del vino, como el producto final a producir.
- Cr.4: Potencial del viñedo: Criterio con el que queremos valorar al máximo las características debidas tanto a las intrínsecas debidas a la variedad como a las debidas a las labores y cuidados que se darán al cultivo para hacer que la uva sea de la máxima calidad.

4.3.3. PONDERACIÓN DE CRITERIOS

Criterio	Peso del Criterio	Justificación
Cr. 1	0,9	Es un criterio clave para poder aumentar el valor añadido en la explotación del promotor. Además interesa que la diversificación de la producción sea lo mayor posible con el fin de ajustarse al máximo a la demanda del mercado.
Cr. 2	0,8	Es un criterio importante para poder hacer frente a los gastos que se van a producir en los primeros años, ya que un elevado inmovilizado de vinos podría causar un alto endeudamiento
Cr. 3	0,7	La inversión inicial hay que tenerla en cuenta, pero es menos importante que los criterios anteriores porque estando estos en una situación óptima, lo lógico sería amortizar la inversión
Cr. 4	0,6	Este criterio tiene una importancia más tecnológica que económica pero se debe tender al máximo aprovechamiento que nos brinda la variedad.

4.3.4. ASIGNACIÓN DE VALORES A LAS ALTERNATIVAS

Criterio	Alternativas			Justificación
	A.1.	A.2.	A.3.	
Cr. 1	0,4	0,8	0,8	Tanto A2 como A3 se adaptan a los vinos más demandados por el consumidor
Cr. 2	0,7	0,6	0,4	A1 proporciona la mayor liquidez, al no permanecer el vino inmovilizado el tiempo de crianza
Cr. 3	0,6	0,5	0,2	A1 necesita una inversión menor. Al no haber crianza no hace falta inversión en barricas ni disponer de una zona para la crianza en la bodega

Criterio	Alternativas			Justificación
	A.1.	A.2.	A.3.	
Cr. 4	0,1	0,5	0,6	A3 se adaptaría a las características de la variedad al ser la Tinta de Toro una uva con mucha estructura

4.3.5. DETERMINACIÓN DE LA FUNCIÓN CRITERIO

Criterios	Pesos Criterios	Alternativas		
		100% tinto joven	50% tinto joven, 30% 4 meses barrica, 20% crianza	100% Vino tinto joven con toque de madera envasado en "Bag in box"
Demanda del mercado	0,9	0,4	0,8	0,8
Mayor liquidez	0,8	0,7	0,6	0,7
Coste instalaciones €/Litro	0,7	0,6	0,5	0,6
Potencial del viñedo	0,6	0,1	0,5	0,4
Función de Criterio		1,8	2,4	2,5

4.4. ALTERNATIVAS CONSTRUCTIVAS

4.4.1. IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

- A1: Bodega 21 m x 50 m
- A2: Bodega 22 m x 50 m
- A3: Bodega 22 m x 45 m

4.4.2. DETERMINACIÓN DE CRITERIOS

- Cr.1: Superficie construida: Este criterio es fundamental de cara a elegir la opción constructiva ya que de él va a depender en gran parte el volumen económico de la inversión.
- Cr.2: Responsabilidad Social Corporativa: Criterio esencial para el promotor que se define como la forma de dirigir las empresas basado en la gestión de los impactos que su actividad genera sobre sus clientes, empleados, accionistas, comunidades locales, medioambiente y sobre la sociedad en general.
- Cr.3: Coste de la inversión inicial por litro de vino €/l: Inversión inicial es un criterio muy importante y que viene ligado a los dos anteriores, va a condicionar, junto con ellos, tanto el precio final del vino, como el producto final a producir.

4.4.3. PONDERACIÓN DE CRITERIOS

Criterio	Peso del Criterio	Justificación
Cr. 1	0,9	Es un criterio importante para poder hacer frente a los gastos que se van a producir el primer año, ya que una elevada inversión inicial podría causar un alto endeudamiento
Cr. 2	0,8	Es un criterio clave para el promotor, en su actividad busca la defensa de los derechos humanos, las buenas prácticas de trabajo y empleo, y la protección de la salud. Estrategias centradas en potenciar la confianza en la marca y el crecimiento y efectividad de las mismas
Cr. 3	0,7	La inversión inicial hay que tenerla en cuenta, pero es menos importante que los criterios anteriores porque estando estos en una situación óptima, lo lógico sería amortizar la inversión

4.4.4. ASIGNACIÓN DE VALORES A LAS ALTERNATIVAS

Criterio	Alternativas			Justificación
	A.1.	A.2.	A.3.	
Cr. 1	0,6	0,4	0,8	A3 es la construcción con menos metros cuadrados construidos.
Cr. 2	0,4	0,6	0,7	A3 proporciona el mayor índice de Responsabilidad Social Corporativa, al ofrecer unas mejores condiciones de trabajo a los empleados de la bodega.
Cr. 3	0,6	0,5	0,2	A3 necesita una inversión menor. Al ser menor la superficie construida

4.4.5. DETERMINACIÓN DE LA FUNCIÓN CRITERIO

Criterios	Pesos Criterios	Alternativas		
		Bodega 21 m x 50 m	Bodega 22 m x 50 m	Bodega 22 m x 45 m
Metros Cuadrados construidos	0,9	0,5	0,4	0,8
R.S.C.	0,8	0,5	0,6	0,7
Coste instalaciones	0,7	0,5	0,3	0,6
Función de Criterio		1,5	1,3	2,1

5. ELECCIÓN

Después de analizar las alternativas de inversión, producción y constructivas, se toma la decisión de CONSTRUCCIÓN DE UNA BODEGA PARA LA ELABORACIÓN

DE VINO DE CALIDAD ENVASADO EN "BAG IN BOX", ya que es el la opción más rentable y será la que aporte un valor añadido a los activos del promotor.

MEMORIA

Anejo VI: Descripción del proceso de la transformación

ÍNDICE ANEJO VI

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE LA TRANSFORMACIÓN

1. Introducción	1
2. Plan productivo	1
2.1. Producto final a obtener	1
2.2. Rendimientos	2
2.3. Subproductos	2
2.4. Transporte de materias primas y productos elaborados	2
3. Programa productivo	3
3.1. Calendario de producción	3
3.1.1. Vendimia	3
3.1.2. Despalillado y estrujado	4
3.1.3. Transporte a bodega	5
3.1.4. Recepción en bodega	5
3.1.5. Elaboración	6
3.1.6. Envasado	6
3.1.7. Almacenamiento y expedición	6
4. Proceso productivo	7
4.1. Definición de vino	7
4.2. Diagramas y actividades del proceso productivo	7
4.2.1. Vendimia	7
4.2.2. Despalillado	9
4.2.3. Estrujado	9
4.2.4. Sulfitado	10
4.2.5. Transporte, recepción y descarga en bodega	10
4.2.6. Encubado: maceración-fermentación	11
4.2.7. Descube	13
4.2.8. Prensado	13
4.2.9. Fermentación maloláctica	13

4.2.10. Tratamiento con madera.....	14
4.2.11. Clarificación	15
4.2.12. Filtración	16
4.2.13. Estabilización	16
4.2.14. Envasado.....	17
4.2.15. Paletizado	18
4.2.16. Almacenamiento y expedición	19
4.2.17. Operaciones de limpieza.....	19
4.2.18. Controles.....	20
5. Implementación de la ingeniería del proceso.....	20
5.1. Dimensionamiento de la implementación	20
5.1.1. Entrada del mosto de uva en bodega	20
5.1.2. Depósitos de fermentación	21
5.1.3. Necesidades de prensado	23
5.2. Descripción de la implementación	23
5.2.1. Despalillado y estrujado en finca	23
5.2.2. Transporte de la vendimia.....	24
5.2.3. Depósitos	25
5.2.4. Descubado.....	29
5.2.5. Movimientos de líquidos.....	30
5.2.6. Prensado.....	31
5.2.7. Almacenamiento de orujos.....	32
5.2.8. Estabilización	32
5.2.9. Filtración desbastadora.....	35
5.2.10. Envasado	36
5.2.11. Sala de caldera para calentamiento de agua.....	39
5.2.12. Depósito nodriza	40
5.2.13. Otra implementación	41
5.3. Materias primas	43
5.3.1. Uva	43
5.3.2. Aditivos y conservantes	44
5.3.3. Mano de obra.....	45

ANEJO VI. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE LA TRANSFORMACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

Mediante la ingeniería del proceso se describe de forma más concisa la elaboración del producto final respecto a su evolución en el espacio-tiempo, así como las necesidades en cuanto a los equipos, las materias primas o la mano de obra que son precisos para lograr el objetivo final.

2. PLAN PRODUCTIVO

El plan productivo refleja de una manera detallada las características del vino a elaborar.

2.1. PRODUCTO FINAL A OBTENER

La bodega centrará su producción en la elaboración de vinos tintos roble de calidad bajo el amparo de la Indicación Geográfica Protegida Vino de la Tierra de Castilla y León.

Las características del vino son:

- Vino tinto roble monovarietal 100 % Tinta de Toro
- Graduación alcohólica 13 % vol.
- Vista: Color rojo bermellón intenso. Capa fina de tintes violáceos
- Nariz: Compota de frutos rojos confitados con especias dulces y fondo tostado.
- Boca: Sensación de densidad, con retronasal fresca, frutal y fragante.

Teniendo en cuenta el tipo de viñedo que posee el promotor, las técnicas de cultivo que realiza, el método de elaboración que va a realizar y las expectativas que tiene de demanda de vino de calidad para consumo diario, la cantidad de vino a producir será de 500.000 l.

La comercialización del producto se va a realizar utilizando Bag in box de 3 l, lo que supone unos 167.000 envases.

Para el transporte de los Bag in Box se utilizarán europallets de dimensiones 1,20 m de largo, 0,80 m de ancho y 1,20 m de alto. El número de Bag in Box paletizados en cada europallet serán 265.

2.2. RENDIMIENTOS

Según el reglamento de la I.G.P. Vino de la Tierra de Castilla y León, el rendimiento máximo de la uva no superará el 75%, límite que no se sobrepasará en los cálculos utilizados en el proyecto.

Consideramos unas pérdidas por orujos agotados y pérdidas del 20%. Por último hay que considerar pérdidas respecto a las lías que se estiman en un 3% del volumen de vino.

En la Tabla 1 podemos observar los rendimientos considerados en el proyecto.

Tabla 1. Rendimientos estimados en el proyecto

666.000 kg uva	Raspones (2,5%)	16.650,0 kg
	Orujos agotados y pérdidas (20%)	133.200,0 kg
	Mosto (77,5%)	516.150,0 kg
	Vinos antes de prensa (77,5%)	516.150,0 l
	Lías (3%)	15.484,5 kg
	Vino tinto roble	500.665,5 l
	bag in box de 3 l	166.888 ud

2.3. SUBPRODUCTOS

Los subproductos que se obtienen de la explotación del proyecto son:

- Raspones: Obtenidos tras el despalillado. Representan el 2,5 % de la uva que se vendimia. Lo que supone 16.650 kg.
- Orujos del mosto: Se obtienen tras el prensado siendo evacuados posteriormente al exterior de la nave para ser depositados en contenedores adecuados. 133.200 kg.
- Lías: Principalmente materia orgánica y sales que se depositan en el fondo de los depósitos tras la fermentación, los trasiegos, algunos tratamientos. Es un subproducto muy desagradable por el mal olor que desprende. Se venderá a la alcoholera para obtener alcohol. 15.484,5 kg.

2.4. TRANSPORTE DE MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS ELABORADOS

El transporte hasta la bodega se realizará en camiones isoterms tras la vendimia, posterior despalillado-estrujado y sulfitado en la misma finca.

Respecto a los vinos ya elaborados se transportarán paletizados en camiones de manera que el producto llegue en las mejores condiciones hasta su punto de distribución, sea nacional o en el extranjero.

3. PROGRAMA PRODUCTIVO

En el programa productivo se establece el calendario de elaboración del vino desde la vendimia hasta la obtención de los productos finales descritos en el apartado anterior.

3.1. CALENDARIO DE PRODUCCIÓN

El calendario se establece teniendo en cuenta las operaciones básicas siguientes:

- Vendimia
- Despalillado y estrujado
- Sulfitado
- Transporte a bodega
- Recepción en bodega de la pasta de uva
- Remontados
- Fermentaciones
- Trasiegos
- Tratamientos diversos
- Envasado en Bag in Box
- Paletizado
- Expedición

3.1.1. VENDIMIA

La vendimia se realiza mecánicamente (ver ilustración 1), desarrollándose tradicionalmente a últimos del mes de Septiembre, con una duración aproximada de 14 días.

La campaña de vendimia se estima teniendo en cuenta un rendimiento de la máquina vendimiadora a utilizar que es de 5.000 kg/h de uva.

La jornada de vendimia es de 10 h/día, lo que supone 50.000 kg vendimiados al día.

Uno de los condicionantes a tener en cuenta es la situación climatológica durante los días de vendimia, factor que puede producir una duración mayor de la vendimia.

Ilustración 1. Vendimia mecanizada



3.1.2. DESPALILLADO Y ESTRUJADO

En la misma finca se procederá al despallado y estrujado mediante un tren de vendimia móvil.

Las máquinas vendimiadoras descargan la uva en una tolva (ver ilustraciones 2 y 3).

Ilustración 2. Descarga de la vendimia en tolva



Ilustración 3. Tolva de recepción de vendimia



Posterior mente se realiza el despallado y el estrujado en el tren de vendimia móvil (ver ilustración 4). Dicho tren de vendimia funciona por un generador de energía eléctrica.

Ilustración 4. Despalladora y estrujadora



3.1.3. TRANSPORTE A BODEGA

Posterior mente es introducida la pasta de vendimia en un camión isotermo (ver ilustración 5) y se realizará un sulfitado para que se conserve en las mejores condiciones el producto hasta su llegada a la bodega, evitando fermentaciones indeseadas.

Ilustración 5. Camión isotermo



3.1.4. RECEPCIÓN EN BODEGA

La recepción de la pasta de vendimia en la bodega se realizará de manera uniforme a lo largo de la jornada y a lo largo del periodo que dura la vendimia, recibiendo camiones en la bodega a lo largo del día.

Para el diseño de la bodega se tomará como periodo de recepción de la uva el siguiente:

- Duración de la jornada de recepción, 11 horas
- Duración de la campaña, 14 días

Una vez que los camiones isoterms llegan a la bodega, se tomarán muestras y se descargarán en los depósitos de fermentación.

La recepción estará comprendida entre el 15-20 de Septiembre y el 10-15 de Octubre.

3.1.5. ELABORACIÓN

La elaboración comprende la mayoría de las operaciones básicas hasta obtener el producto final. Este proyecto no pretende describir con precisión cada una de las operaciones que intervienen en la elaboración. El control del proceso de elaboración es competencia, en todo momento, del enólogo de la bodega. Con carácter general se puede dividir en dos suboperaciones principales que son: la elaboración en sí, y el acondicionamiento del producto.

El mismo día de la recepción de la pasta de uva se procede al encubado que durará unos 10 días realizándose el descube entre finales de Octubre.

Tras el descube, el vino se trasegará, mezclará cuidadosamente, se inoculará con bacterias lácticas y se introducirá en depósitos de 60.000 l en los que se introducirán los travesaños de roble durante unos 30 días. Después de haber concluido la fermentación maloláctica se realizará el deslío del vino. A partir de aquí, como operaciones finales de la elaboración se realizarán dos trasiegos: Entre primeros de diciembre y de enero se realizan los trasiegos.

El acondicionamiento comenzará a principios de febrero, mediante clarificaciones, estabilizaciones y filtraciones.

3.1.6. ENVASADO

Los vinos jóvenes tinto roble se empiezan a envasar a finales del mes de febrero continuando los meses siguientes según demanda.

3.1.7. ALMACENAMIENTO Y EXPEDICIÓN

El vino elaborado que no se envase se almacenará en los depósitos de almacenamiento hasta su envasado y expedición dependiendo de la demanda de producto. El vino envasado se paletizará y permanecerá en el almacén en todos los

casos hasta su expedición, siendo lo ideal que sea comercializado lo antes posible, antes del año siguiente ya que se deberán almacenar las vendimias posteriores.

4. PROCESO PRODUCTIVO

En este apartado se describen los procesos que tienen lugar hasta la obtención final de los vinos deseados.

Las operaciones básicas a las que está sometida la materia prima han sido ya enumeradas en el apartado 2.1. Calendario de producción.

La descripción de los procesos productivos proporciona información para el cálculo de la implementación en el apartado siguiente.

4.1. DEFINICIÓN DE VINO

Según el Código Alimentario Español la definición de vino es la siguiente:

“Bebida procedente de la fermentación alcohólica total o parcial del mosto obtenido de uvas frescas y cuya producción alcohólica nunca debe ser inferior a 9° excepto en el caso de vinos enverados, chacolís y vinos dulces naturales”.

4.2. DIAGRAMAS Y ACTIVIDADES DEL PROCESO PRODUCTIVO

El diagrama de flujo de las operaciones que constituyen el proceso de elaboración del vino se pueden observar en la ilustración 6.

A continuación se describen las distintas actividades.

4.2.1. VENDIMIA

La fecha exacta de la vendimia se decidirá tras un riguroso seguimiento del viñedo. Normalmente la fecha de inicio de la vendimia estará entre el 15-20 de Septiembre y finalizará entre el 10-15 de Octubre, teniendo una duración media de 13 - 15 días.

Primero semanalmente, y según se aproxime la fecha de recolección, cada dos días se tomarán muestras representativas, en el viñedo, a las que se realizará la analítica.

Ésta consistirá en la determinación de:

- Alcohol probable
- Acidez total
- pH
- Antocianos

Ilustración 6. Diagrama de elaboración del vino



Los parámetros que se buscarán serán los siguientes:

	vino roble
Alcohol probable	13 ° – 13,5 °
Acidez tartárica	+ 4,6 g/l TH2
pH	3,6
Antocianos	1.000 - 1.300 mg/kg

La vendimia será mecanizada, con una vendimiadora de 5.000 kg uva/h de rendimiento.

4.2.2. DESPALILLADO

Con esta operación se separan los granos de uva del raspón, procurando que, durante la misma, no se rompan los raspones, lo que transmitiría sabores y aromas herbáceos y amargos al futuro vino.

Al realizar el despalillado se tienen además las ventajas de reducir el volumen de encubado y de obtener una mayor extracción de color al no ser éste fijado al raspón.

El despalillado se realiza en un tambor horizontal perforado que posee un árbol con paletas dispuestas helicoidalmente. La regulación se realizará mediante la separación entre las paletas y el tambor. Los granos se recogen en la parte inferior pasando a la estrujadora mientras que los raspones salen por el extremo opuesto.

Los raspones, mediante una cinta transportadora, son conducidos hasta el exterior de la bodega.

4.2.3. ESTRUJADO

Con el fin de facilitar el aumento de contacto entre el mosto y el hollejo durante la posterior maceración, se realizará un estrujado previo.

Este estrujado será suave evitando laminado de los hollejos o trituración-dilaceración de las pepitas, que provocarían el paso de polifenoles no deseables o aceites contenidos en las pepitas.

La estrujadora empleada será de rodillos de caucho alimentario acoplada a la despalilladora. La intensidad del estrujado se regulará mediante la separación de los rodillos, teniendo incluso la opción de no estrujar.

El transporte de la masa estrujada hasta el camión isotermo se efectuará con una bomba mono situada inmediatamente después de la estrujadora que la conducirá a través de la tubería de vendimia y las mangueras.

4.2.4. SULFITADO

El sulfitado es la adición de SO_2 al procesado de la uva. Esta práctica es actualmente indispensable por sus propiedades, que son cumplidas en su totalidad por otras sustancias (ácido sórbico, ácido ascórbico), y que garantizan un vino protegido.

Las propiedades del SO_2 más destacables son las siguientes:

- Protege a los mostos de la oxidación al ser un potente reductor, por su gran avidez al O_2 . Se combina con dicho oxígeno dando lugar a ácido sulfúrico, que posteriormente se disocia y salifica. Así se evita que el O_2 se combine con los polifenoles presentes.
- Evita quiebras oxidásicas al inhibir la Polifenol oxidasa PFO, enzimas transportadoras de O_2 y que son catalizadoras de las reacciones de oxidación.
- Ejerce una acción inhibitoria y selectiva frente a levaduras y demás microorganismos. Es más eficaz frente a bacterias que frente a levaduras, y más eficaz frente a las bacterias acéticas que frente a las lácticas.
- Facilita la maceración, por lo que mejora el color de los vinos al contribuir a una mejor disolución de los antocianos.

Para que el SO_2 tenga el efecto deseado hay que conseguir una distribución muy homogénea en la masa de vendimia. El sulfitado debe realizarse inmediatamente después del estrujado y antes de que se inicie la fermentación. Si se hiciera antes del estrujado gran parte se evaporaría o combinaría con partes sólidas.

Con el objeto de conseguir la homogeneidad deseada, se inyectará una disolución acuosa de SO_2 del orden del 7%, mediante un dispositivo de dosificación automática en el que se prefija la dosis. Dicha dosis es variable al estar influida por varios factores como son: grado de madurez de la vendimia, estado sanitario, riqueza de azúcar y acidez. Según estos factores esta dosis oscilará entre 5-7 g/hl de SO_2 para vendimias sanas y 10-12 g/hl de SO_2 para vendimias alteradas.

4.2.5. TRANSPORTE, RECEPCIÓN Y DESCARGA EN BODEGA

El transporte en camión isoterma permite llevar la masa estrujada desde la viña hasta la bodega rápidamente y en las mejores condiciones posibles evitando fermentaciones espontáneas y oxidaciones. Estos dos requisitos se cumplen a la perfección ya que las viñas se encuentran en un radio de 20 km alrededor de la bodega y la masa estrujada tiene control de temperatura.

La recepción se realiza durante todo el día, sin restricción de horarios. La acumulación de materia prima se procurará evitar con un buen calendario de

recolección diaria de la misma; sin embargo estimamos como vendimia más desfavorable la que tengamos que realizar en 10 días.

Al no existir báscula en la bodega se utilizará, para realizar el pesado y la tara de los camiones, la báscula situada en el municipio, no muy lejos de la localización de la misma.

4.2.6. ENCUBADO: MACERACIÓN-FERMENTACIÓN

El encubado consiste en almacenar los mostos en depósitos para que adquieran el color y los aromas procedentes de los hollejos (maceración) y para que, a la vez, fermenten convirtiéndose en vino.

La maceración es el punto fundamental de la vinificación en tinto. Con ella se aporta el color, pero también el cuerpo y el aroma que van a determinar las características organolépticas finales del vino. Sin embargo también se extraen otras sustancias responsables de sabores y olores vegetales no deseables, debiendo saber manejar los factores que intervienen en la maceración para que estas extracciones sean mínimas.

El paso al mosto de estos compuestos dependerá de una manera básica de su concentración inicial en la uva, que vendrá a su vez determinada por la variedad, las condiciones de vendimia, el grado de maduración y la selección inicial en bodega.

Los factores que intervienen en la maceración se dividen en:

1.- Factores que intervienen en la extracción y disolución:

- Tratamientos mecánicos previos a la vendimia
- Sulfitado
- Temperatura
- Incremento del grado alcohólico
- Duración de la maceración

2.- Factores que rigen la difusión de los compuestos extraídos en el mosto:

- Homogeneidad de la masa
- Remontados y bazuqueos

3.- Factores que provocan la pérdida de las sustancias extraídas

- Presencia de orujos en los que se fijan
- Presencia de un medio reductor.

La duración de la maceración en el caso de tinto roble se descubrirá en general con alrededor de 12-15 días, cuando se alcancen valores de IPT= 50-60.

Durante el encubado y simultáneamente a la maceración ocurre realmente la transformación de mosto en vino. Esta transformación se debe a la fermentación alcohólica: proceso mediante el cual el azúcar del mosto se convierte principalmente en alcohol etílico, disuelto en el agua del mosto, y en gas carbónico. Aunque en menor cantidad también aparecerán productos secundarios de dicha fermentación.

Las levaduras son los agentes de la fermentación que se encuentran de forma natural en la pruina de la uva. Sin embargo, no se utilizarán éstas para guiar la fermentación sino que se realizará una siembra de Levadura comercial (LSA) que facilita la marcha de la fermentación y la obtención de productos de calidad. Estas levaduras están preparadas a partir de especies puras o bien mezclas de distintas cepas. La dosis será de 5-15 g/hl y la forma de empleo es a través de una rehidratación durante un tiempo de 20-30 minutos en agua tibia después del cual es añadida al mosto.

Durante los días que dura el proceso de fermentación es necesaria una vigilancia constante con el objeto de dirigirla o intervenir en caso de que sea necesario. El control de la fermentación se reduce principalmente al control de dos parámetros: densidad (concentración de azúcar en el mosto) y temperatura.

El control de la densidad se realizará mediante un mustímetro y nos informará de la marcha de la fermentación, indicando cómo y a qué velocidad disminuye el azúcar presente. Se considera finalizada la fermentación cuando se alcanzan valores alrededor de 995 g/cm³.

La transformación microbiológica del azúcar en alcohol es una reacción exotérmica y de ahí el aumento de temperatura que se produce durante la misma. El control de la temperatura se debe a que, incrementos bruscos inciden de manera directa en el adecuado desarrollo de las levaduras, pudiendo frenar dicho desarrollo cuando se sobrepasan los 35 °C; por otro lado también provocan pérdidas de alcohol por evaporación así como de aromas varietales (compuestos volátiles). Su regulación se realiza mediante camisas de refrigeración, aprovechando la circulación de agua fría por la envolvente y que ya vienen incorporadas en los depósitos de vinificación. Las temperaturas de fermentación estarán comprendidas entre los 24-30 °C.

Las muestras para la vigilancia de la densidad y la temperatura deberían tomarse del centro del depósito siendo el mejor momento inmediatamente después de un remontado, cuando toda la masa queda homogeneizada.

Una última operación que se realizará durante el encubado será la del remontado. Dicha práctica consiste en extraer el líquido por la parte inferior del depósito y añadirlo por la parte superior teniendo por objeto una homogeneización de la masa, una aireación necesaria para el desarrollo de las levaduras y un aumento de la maceración y de la dispersión de las sustancias extraídas. Durante el encubado se realizará dos remontados diarios como mínimo, normalmente de un tercio o la mitad del depósito en los depósitos de mayor tamaño.

Los depósitos de fermentación serán construidos totalmente de acero inoxidable, siendo de distintas capacidades: 15.000 l, 30.000 l y 60.000 l.

4.2.7. DESCUBE

Constituye el final de la maceración. Por la parte inferior de los depósitos se sangrará el líquido para llevarlo a otro depósito. Posteriormente se sacarán las pastas que son llevadas hasta la prensa, donde se extraerá el resto del mosto-vino que aún retienen en su interior.

La decisión del momento del descube la tendrá el enólogo, siendo difícil seguir unas normas y dependerá de la evolución del propio depósito.

El descube se realizará mediante un depósito de descube que posee un fondo ranurado que permite la obtención de un líquido limpio de orujos. Respecto a los orujos que quedan en los depósitos, serán sacados manualmente siendo después llevados hasta la prensa mediante contenedores.

4.2.8. PRENSADO

Consiste en someter a presión las pastas procedentes de los depósitos, de manera que se extraiga de ellas el mosto-vino que aún tienen. Dependiendo de la presión ejercida se obtienen fracciones de distintas calidades. Una primera fracción se obtendrá con presiones de rango 0,7-1 kg/cm². El mosto-vino así obtenido se considerará por regla general como de primera ya que, si proviene de buenas cepas será rico en elementos aromáticos y en tanino noble. En estos casos se puede mezclar con el obtenido bajo sangrado. Esta fracción representará el 30 % del mosto obtenido.

El tipo de prensa utilizada será una prensa neumática horizontal móvil compuesta por un cilindro giratorio de acero inoxidable en cuyo interior se aloja la membrana. Se aplicarán varios ciclos con presiones cada vez mayores deshinchándose la membrana entre ciclos, de manera que la pasta se suelte. El funcionamiento es totalmente automático llevando un sistema donde se memorizan diferentes programas de prensado.

La capacidad de esta prensa es de 12.000 kg en pasta fermentada.

4.2.9. FERMENTACIÓN MALOLÁCTICA

En el vino descubado ocurren transformaciones biológicas que determinan su acabado más o menos fino, siendo la más destacada la fermentación maloláctica. En ella son las bacterias lácticas las responsables de transformar el ácido málico procedente de la uva en ácido láctico y ácido carbónico. Es el ácido láctico, más suave y sedoso que el ácido málico, el que contribuye al acabado de los vinos.

Para el control y vigilancia de la Fermentación Maloláctica (FML) habrá que tener en cuenta los siguientes factores que la afectan:

- pH: Por debajo de valores de 2,9 no se produce la FML, el óptimo estaría en unos valores de pH entre 4,2-4,5
- Temperatura: Influye de manera decisiva incidiendo en su cinética, los límites extremos están en los 10 °C y los 30 °C. La ideal está comprendida entre 18-22 °C, siendo recomendables temperaturas bajas que dificultan el ataque de bacterias acéticas.
- Aireación: Si es moderada facilita su inicio, pero si es excesiva puede retrasar el proceso.
- Sulfitado: Ejerce gran influencia al atacar a la bacterias lácticas. Como cantidad inhibidora máxima se establece 50 mg/l de SO₂ total.
- CO₂: Favorece el desarrollo de bacterias lácticas

En esta fase se introducirán los travesaños de roble durante unos 30 días.

4.2.10. TRATAMIENTO CON MADERA

Con los trasiegos, que consiste en el transvase del vino de un depósito a otro, se consigue separar el vino de los sedimentos que por decantación hayan quedado en el fondo del depósito y a la vez una oxigenación completa del mismo.

Los efectos que se persiguen con los mismos son:

- Clarificación progresiva del vino
- Eliminación de restos de CO₂
- Eliminación de SH₂ que haya podido producirse
- Homogeneización de depósitos
- Oxigenación del vino

Después de la FML se realizará un trasiego que podría considerarse como deslío, al tener como objeto la separación de las lías de fermentación. Un segundo trasiego se realizará aprovechando los primeros fríos, que favorecen la precipitación natural de los turbios. El tercero se recomienda alrededor de Enero, aprovechando también las bajas temperaturas. Si fuese necesario y, a juicio del técnico, se podrá realizar algún trasiego más.

Durante el envejecimiento del vino se producen las siguientes modificaciones:

1. Modificaciones de orden químico: Oxidación de polifenoles, su hidrólisis, condensación y polimerización, oxidación del alcohol, formación de aldehídos, de acetales, de ésteres, hidrólisis de los polisacáridos.
2. Modificaciones de orden biológico: Fermentaciones lácticas, formación de ácido acético, autólisis de las células de los microorganismos, posibles alteraciones bacterianas.
3. Modificaciones de orden físico-químico: Fenómenos redox, formación y floculación de los coloides.

El vino, una vez que haya estado mes y medio estabilizándose por decantación y tras los descritos trasiegos, ya está listo para comenzar su periodo de enriquecimiento con madera de roble. Las duelas con las que se hará este enriquecimiento serán de roble americano (60%) y de roble francés (40%) de 15 x 100 x 1,5 cm.

Para realizar el llenado de los depósitos donde se va a realizar el enriquecimiento se lleva el vino mediante mangueras y una bomba, utilizando la bañera de los descubes como recipiente pulmón que ayude a regular el caudal y permita una aireación para reducir el CO₂ que todavía pueda estar disuelto en el vino, y eliminar o disminuir los efectos de olores y sabores propios de la fermentación. Los depósitos se llenarán con un llenador adecuado y una bomba hasta su totalidad, con el fin de que no queden cámaras de aire que puedan producir contaminaciones y perjudicar el envejecimiento.

4.2.11. CLARIFICACIÓN

Consiste en añadir un producto capaz de coagularse con las sustancias que todavía producen turbidez en el vino, de manera que posteriormente sedimenten quedando el vino limpio.

Los productos clarificantes utilizados presentan cargas negativas o positivas. Las que poseen cargas negativas interactúan con el tanino y con las partículas responsables de las quiebras, ambas cargados negativamente formando unos complejos que precipitan por su propio peso o gracias a la acción de ciertos iones del vino. Así no sólo se clarificará el vino, sino también se estabilizará.

4.2.11.1. Tipos y dosis

Para realizar esta operación se utilizará un clarificante de origen orgánico, la gelatina, y otro de origen inorgánico, la bentonita, ya que se asocian bastante bien no alterando el contenido de taninos en el vino.

La dosificación irá precedida de ensayos de clarificación donde se evaluarán los sedimentos originados, la limpidez del vino y sus características organolépticas después de la clarificación respecto al vino sin clarificar. A modo orientativo las dosis de ambos clarificantes serán:

Bentonita al 5% (-): 20-50 g/hl

Gelatina (+): 8-15 g/hl

Tras la clarificación, con el objeto de eliminar las partículas que hayan podido quedar en suspensión se realizará una filtración por tierras.

4.2.12. FILTRACIÓN

Después de la clarificación, el vino es sometido a una filtración desbastadora. De forma mecánica se eliminan las partículas enturbiantes que pueden quedar en el vino, en su mayoría mucílagos, coloides y sustancias sólidas, permitiendo así que la ausencia de coloides facilite la aglutinación de cristales de tartrato.

Para esta filtración se utilizará un filtro de aluvionado continuo mediante diatomeas (kieselguhr) como capa filtrante.

La capacidad del filtro irá disminuyendo a medida que las impurezas se van depositando sobre la capa filtrante, produciéndose la colmatación del mismo. Al haber sido eliminados mediante trasiegos o clarificantes gran parte de los residuos del vino, no va a existir una rápida colmatación, obteniéndose así unos elevados rendimientos de filtración.

El modo de trabajo para este tipo de filtros es el siguiente:

- Llenado del aparato antes de la precapa. Es necesario hacer la precapa con un líquido limpio (vino ya filtrado o al menos muy claro).
- Formación de la precapa, por adicción de las tierras diatomeas (de 2 a 4 kg aproximadamente).
- Elaboración de la solución de aportación y reglaje de la bomba dosificadora.
- Filtración normal y colmado del filtro, cuando la diferencia de presión en los manómetros de entrada y salida llegan a 5 kg/cm² de presión, siendo necesario lavar el filtro.

4.2.13. ESTABILIZACIÓN

Tiene por objeto dar una buena presentación al producto final evitando la insolubilización de las sales de tartrato cálcico y bitartrato potásico presentes en el vino. La solubilidad de estas sales disminuye al bajar la temperatura y aumentar el grado alcohólico. Terminada la fermentación, el grado no aumenta pero sí puede estar el vino sometido a variaciones de temperatura que hagan precipitar las sales, sobre todo a determinados niveles de los cationes K⁺ y Ca²⁺ presentes en el vino.

Se realizará una estabilización por frío forzando la precipitación de estas sales. El nivel de temperatura al que se reduce el vino está cerca de su punto de congelación, alrededor de -6°C , aunque esta temperatura puede determinarse por la siguiente expresión:

$$T^a = -\frac{(^{\circ}\text{Alc} - 1)}{2}$$
$$T^a = -\frac{(13,5 - 1)}{2} = -6,25^{\circ}\text{C}$$

El vino se enfriará previamente mediante el equipo de frío, de manera que al bajar la temperatura lentamente se formen cristales pequeños (núcleos de cristalización). Posteriormente permanecerá en un tanque isoterma durante unos 10-15 días, hasta que precipite suficiente cantidad de sales y se haya comprobado la estabilidad del vino.

La separación de cristales se realizará con una posterior filtración a la temperatura de salida del depósito para evitar la redisolución de los tartratos. Posteriormente habrá un periodo de aclimatación del vino hasta que tenga al menos 15°C antes de su envasado en Bag in Box. Este acondicionamiento se realiza a temperatura ambiente durante unos días. Si fuera necesario envasar rápidamente se haría pasar agua caliente por las camisas de un depósito.

4.2.14. ENVASADO

Esta operación permite poner el producto en su envase final que como ya se ha indicado, será en Bag in Box de 3 l. Esta actividad se realizará mediante una línea automática para envases Bag in Box. Línea modular formada por una formadora automática una llenadora automática y una cerradora con cola caliente.

4.2.14.1. Filtración esterilizante

Antes de iniciarse el envasado, se realizará una filtración esterilizante o amicróbica, la que permite obtener seguridad sobre el comportamiento posterior del vino en el Bag in Box, ya que se eliminan bacterias y levaduras. Se utiliza un filtro de membranas, que trabaja por retención en superficie.

Están constituidas a partir de una membrana de Nylon hidrófila. Para la eliminación de bacterias y levaduras se requiere un diámetro de 0,65 micras. No se utilizan diámetros menores ya que eliminarían de los vinos sustancias deseables.

En la filtración esterilizante se pueden utilizar presiones diferenciales altas, en el sentido de filtración 3,5 bares y en contracorriente 1,5 bares.

Debido a la cantidad de bacterias y levaduras retenidas habitualmente en el filtro será necesario que al inicio de la jornada de trabajo previamente al envasado se efectúen lavados con agua caliente a contracorriente a 85-90 °C durante 15-20 minutos, evitando así contaminaciones.

4.2.14.2. Llenado aséptico

Consiste en llenar los Bag in Box con tres litros de vino y la inyección de nitrógeno después del mismo.

Durante el llenado la higiene es de vital importancia para evitar problemas de conservación en el producto final.

Normalmente se tendrá la posibilidad de realizar una inyección de gas (CO₂, N₂), cuya finalidad es eliminar el aire que pudiese quedar en el Bag in box combatiendo la oxidación así como asegurar una precisión milimétrica del nivel de llenado.

Se dispondrá de una envasadora con un sistema de llenado por gravedad, que efectúa el llenado en frío o caliente, en condiciones asépticas.

La limpieza de la llenadora es esencial para evitar contaminaciones. Para evitarlas, antes de cada jornada de envasado se procederá a hacer pasar por la misma agua caliente a 85-90 °C que previamente haya pasado por el filtro amicróbico durante 15-20 min.

4.2.14.3. Cerrado de cajas

En la caja de cartón figura la perfecta identificación del vino indicando el lugar de procedencia. Éstas máquinas colocan la bolsa con el vino dentro de las cajas de cartón y las cierra con cola caliente de forma automática.

La reglamentación comunitaria dice que en la identificación de los vinos amparados por I.G.P., figurará obligatoriamente:

- Nombre de la I.G.P.
- Graduación alcohólica.
- Contenido nominal de vino.
- Nombre de la bodega y del vino.
- Registro de embotellado.
- Estado miembro de procedencia del producto.

4.2.15. PALETIZADO

Los Bag in Box, perfectamente envasados, llegan desde la cinta transportadora hasta la bandeja de acumulación, en la cual son colocadas manualmente en palet tipo

europeo, que una vez completo se recubrirá con PVC adherente de baja densidad, también de forma manual.

4.2.16. ALMACENAMIENTO Y EXPEDICIÓN

El producto embalado y paletizado es llevado hasta el almacén por medio de la carretilla elevadora, donde permanecerá hasta su expedición.

La expedición comenzará a partir del mes de Marzo del año siguiente al de la vendimia.

4.2.17. OPERACIONES DE LIMPIEZA

Mantener una estricta limpieza en la bodega es esencial para impedir contaminaciones. De manera general un buen lavado a presión previene eficazmente la multiplicación y difusión de los microorganismos. Esta acción constituye una premisa para una posterior higienización. Nunca se debe dejar una prensa, un filtro, bombas, mangueras, etc. con restos de mosto o de vino aunque sólo sean unas pocas horas y mucho menos toda la noche.

De particular inspección será la de todos aquellos sitios donde puede estancarse el agua de lavado o de higienización, tales como recovecos en las bombas, válvulas, tubos ciegos que sirven para el alojamiento de sondas termométricas o resistencias eléctricas, fondos de recipientes, etc. En estos lugares, el estancado del agua favorece con el tiempo la multiplicación de bacterias, levaduras y mohos con la consiguiente aparición de malos olores y de puntos de infección futura para el vino. Las operaciones de limpieza en la bodega serán las siguientes:

- Previamente a la vendimia se procederá a una limpieza de toda la maquinaria que vaya a utilizarse, especialmente la de tratamiento de la uva (despalilladora, estrujadora,...) que no ha sido utilizada desde el año anterior. Será lavada con agua sulfitada y agua limpia.
- La limpieza del lagar será diaria una vez finalizada la jornada de trabajo. La maquinaria y el local se limpiarán usando agua a presión y cuando sea necesario una solución detergente. El agua del suelo se barrerá con cepillos adecuados de manera que no queden acumulaciones de agua que puedan ser foco de contaminaciones.
- Los depósitos se limpiarán interiormente con sosa cáustica disuelta en agua con un posterior aclarado con agua + ácido cítrico y agua sola a presión en último lugar.
- La envasadora se limpiará con una disolución al final de la jornada.

4.2.18. CONTROLES

Los controles que se llevan a cabo durante el proceso productivo son los siguientes:

- Control de la maduración y su evolución en la vid, que nos indicará el momento óptimo para su recolección.
- Toma de muestras de la uva durante la recepción para determinar su estado sanitario y contenido en glucosa.
- Control en el lagar, analizando el mosto.
- Control durante la fermentación: color, densidad, temperatura..., nos indicarán el momento del descube.
- Control de adicción de anhídrido sulfuroso en distintas fases del proceso.
- Controles en los trasiegos para determinar las correcciones oportunas y evitar alteraciones.
- Control de la temperatura durante la estabilización por frío.
- Control del proceso de estabilización tartárica.
- Controles en la planta de envasado para evitar posibles errores e imperfecciones.
- Control de toda labor administrativa que el proceso genera.

5. IMPLEMENTACIÓN DE LA INGENIERÍA DEL PROCESO

Con la implementación se dimensionan los equipos enológicos necesarios y se realiza su descripción de tal manera que sea la base para posteriores cálculos. El promotor reutilizará la maquinaria y equipos que dispone en otras bodegas de su propiedad y que no está utilizando en la actualidad o como consecuencia de la nueva reorganización productiva.

5.1. DIMENSIONAMIENTO DE LA IMPLEMENTACIÓN

Este dimensionamiento se realiza, de una manera más detallada, de los equipos principales, teniendo en cuenta los periodos de máxima capacidad de elaboración.

5.1.1. ENTRADA DEL MOSTO DE UVA EN BODEGA

Como dato principal de partida para el dimensionamiento es la entrada del mosto de uva en bodega teniendo en cuenta la superficie de viñedo propiedad del promotor que son 44,4 ha. El productor estima, que con el sistema productivo que piensa utilizar, el rendimiento a obtener va a ser de 15.000 kg/ha.

$$44,4 \text{ ha} \times 15.000 \text{ kg/ha} = 666.000 \text{ kg}$$

La duración media de la vendimia se ha establecido en 13,32 días pero para considerar el dimensionado tomaremos el dato de 14 días.

Durante las vendimias la jornada se suele ampliar, por lo que se estima una jornada diaria de 10 horas de trabajo y como la máquina vendimiadora tiene un rendimiento de 5.000 kg/h los kilos vendimiados por día son:

$$5.000 \text{ kg/h} \times 10 \text{ h/día} = 50.000 \text{ kg vendimiados/día.}$$

Como el despallado y estrujado se hace en la misma finca el volumen de pasta que se produce por día son:

$$50.000 \text{ kg vendimiados/día} - 2,5 \% \text{ de raspones} = 48.750 \text{ l de pasta.}$$

Este es el volumen en cisterna de camión isoterma que va a entrar en bodega cada día, durante la vendimia.

5.1.2. DEPÓSITOS DE FERMENTACIÓN

Para el cálculo de las necesidades de los depósitos de fermentación se supone que se encuban de una sola vez la totalidad de los kilos vendimiados en el día, de manera que así se evitan sorpresas los años que haya una superproducción, que tenga que vendimiarse en menos días o que se tengan depósitos ocupados con vino del año anterior. El volumen de los depósitos de fermentación se han estimado teniendo en cuenta un incremento entorno al 20% sobre el volumen de pasta que se vendimia al día. En ese espacio se situará el sombrero que se produce durante la fermentación.

Para cubrir estas necesidades se utilizan depósitos de distintos tamaños, siendo los siguientes:

8 depósitos de 60.000 l

4 depósitos de 30.000 l

2 depósitos de 15.000 l

La suma de las capacidades hace un total de 600.000 l

Los depósitos de mayor tamaño se utilizarán en primer lugar. También podrán ser utilizados para almacenamientos y los depósitos de 30.000 l y 15.000 l se utilizarán para almacenar algún pico resultante de los procesos habituales.

Además se instalarán otros tipos de depósitos que permiten una buena realización del proceso como son:

- 4 depósitos de 40.000 l y 1 depósito de 20.000 l para almacenamiento, mezclas o tratamientos varios.
- 1 depósito de 5.000 l siempre lleno que impide que el vino entre en contacto con el Oxígeno y se puedan producir alteraciones.
- 2 depósitos isotermos de 10.000 l necesarios para realizar las estabilizaciones

En la siguiente tabla se puede observar el ciclo de manejo de los depósitos durante la fermentación:

	Volumen depósitos			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
dep 1	60000			ll	f	f	f	f	f	f	f	f	f/vl	ll	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f/vl	ll12		
dep 2	60000				ll	f	f	f	f	f	f	f	f	f/vl	ll	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f/vl	ll13	
dep 3	60000					ll	f	f	f	f	f	f	f	f	f/vl	ll	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f/vl	ll14
dep 4	60000						ll	f	f	f	f	f	f	f	f/vl	ll5											
dep 5	60000							ll	f	f	f	f	f	f	f	f/vl	ll6										
dep 6	60000								ll	f	f	f	f	f	f	f	f/vl	ll7									
dep 7	60000									ll	f	f	f	f	f	f	f	f/vl	ll8								
dep 8	60000										ll	f	f	f	f	f	f	f	f/vl	ll9							
dep 9	30000	30000										ll	f	f	f	f	f	f	f	f	f/vl	ll10					
dep 10	30000	15000	15000										ll	f	f	f	f	f	f	f	f	f/vl	ll11				
	30000																ll	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f/vl
	40000												ll1														
	40000													ll2													
	40000														ll3												
	40000															ll4											
	20000																										

ll : Llenado de depósito con pasta de vendimia

f : Fermentación

vl : Vaciado y limpieza de depósito

ll_n : Llenado depósito día n con vino

5.1.3. NECESIDADES DE PRENSADO

Consideramos que el tiempo de prensado es:

- 0,5-1,0 h llenado
- 2,5-3,0 h prensado
- 0,5-1,0 h vaciado y limpieza

Lo que representa una media de 4 h/prensada. En una jornada, por lo tanto, se harán 2 prensas al día.

De los 48.750 kg diarios de pasta, son mosto flor y pasta fermentada.

En cada depósito de 60.000 l hay 48.750 kg de vendimia, de ellos el 85% es mosto (aproximadamente 41.437,5 litros), un 15% de orujos (7.312,5 kg) y un 5% de pérdidas (2.437,5 l), con lo que el mosto se reduce a 39.000 l.

De estos litros, el 60 % (23.400 l) es vino que proviene de mosto de flor, es decir se extrae por el sangrado del depósito. El 30 % (11.700 l) es vino de 1ª prensa obtenido en la prensa a baja presión y el 10 % (3.900 l) vino de prensa.

Por lo tanto, de un depósito de 60.000 l entrarán en prensa 22.912 l suma de:

- Vino de 1ª prensa
- Vino de prensa
- Orujos

Si una prensada dura aproximada 4 h, realizaremos 2 en un día de unos 11.456 kg cada una.

Se seleccionará una prensa de una capacidad de carga de 12.000 kg de pasta fermentada.

5.2. DESCRIPCIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN

5.2.1. DESPALILLADO Y ESTRUJADO EN FINCA

La despalladora-estrujadora permite obtener vino de cualquier tipo de uva, incluso en el caso de que la recolección sea mediante vendimiadora al poder trabajar de las siguientes maneras:

- a. Despalillado total
- b. Despalillado parcial
- c. Despalillado y estrujado
- d. Estrujado
- e. Paso de la uva entera

El promotor posee un equipo compuesto de despalladora-estrujadora que la desplaza hasta la finca donde se esté realizando la vendimia mecanizada y que es accionada por un generador eléctrico. Dicho equipo se ha descrito en el apartado 3.1.2.

5.2.2. TRANSPORTE DE LA VENDIMIA

5.2.2.1. Conductores de vendimia

Estas conducciones cumplen los requisitos de ser resistentes a la corrosión, no alterar la calidad del producto, poseer paredes lisas y ser de fácil limpieza y desinfección. Se tendrán dos tipos de conductores:

5.2.2.1.1. Conductores fijos

Construidos en PVC duro de diámetro 125 mm. Estas conducciones se fijarán de tal forma que permita su libre dilatación, tanto en sentido longitudinal como vertical mediante abrazaderas sobre perfiles de acero soldados a la pasarela. Llevarán acopladas las correspondientes válvulas de tres vías para la descarga de pastas sobre los depósitos. Estas válvulas se componen de un cuerpo mecanosoldado en AISI-304 con cuerpo y eje interior de plástico colocadas cada dos-tres depósitos. Para dirigir la vendimia también se incorporarán en las tuberías 2 válvulas unidireccionales con accionamiento manual construidas en acero inoxidable.

5.2.2.1.2. Conductores móviles

Permitirán llevar la vendimia desde los sistemas fijos de conducción hasta los depósitos de fermentación. Son tubos espirales atóxicos construidos en PVC blando de 120 mm de diámetro exterior. Llevará el acople necesario para su unión a las válvulas de tres vías.

5.2.2.2. Sulfitado del mosto

5.2.2.2.1. Sulfitómetro automático

- Todas las partes en contacto con el producto son de acero inoxidable AISI 316, PVC y PTFE
- Bomba dosificadora volumétrica de 54 l/h construida en PVC+PTFE con caudal regulable del 10% al 100%.

- Doble membrana y filtro de protección de las posibles impurezas contenidas en la solución
- Regulación mediante válvula de aguja, inyectándose SO₂ sólo cuando funciona la bomba de vendimia
- Caudalímetro montado sobre placa de PVC en una lateral del depósito, incorporando un amortiguador de pulsaciones. Ambos elementos conexiónados a la impulsión de la bomba dosificadora.
- Consumo energético nulo al no llevar motor

5.2.2.2.2. Accesorios

- Inyector especial antirretorno, a unir a la tubería de vendimia
- Depósito de polietileno de alta densidad de 500 l de capacidad y conexión exterior con válvula de bola, placa de refuerzo en PVC para montaje de la bomba dosificadora en la parte superior. Incorpora válvula de vaciado, nivel visual y boca de llenado con tapa roscada. Diámetro: 0.95 m.

5.2.3. DEPÓSITOS

5.2.3.1. Depósitos de fermentación

Se parte de unas necesidades de 600.000 l para fermentación. A continuación se describen las características generales de los depósitos indicando a posteriormente las particularidades según su capacidad.

Todos ellos estarán contruidos enteramente en chapa de acero inoxidable. Las soldaduras realizadas con sistema automático de gas inerte (Argón), con doble protección interior y exterior y de acabado repasadas y pasivadas.

La unión de fondos superior e inferior se realiza con rebordeado perimetral para evitar aristas vivas en los fondos. Toda la superficie interior del tanque se presentará totalmente lisa, para garantizar la menor conservación y limpieza del depósito.

Características:

- Fondo superior cónico de 15°
- Contruidos en chapa de acero inoxidable laminado en frío con última virola y techo en AISI 316 (18/8/2) y el resto en AISI 304
- Acabado superficial interior y exterior 2B laminado en frío
- Presión de trabajo hidrostática

Accesorios:

- Estructura bajo el fondo con 4 patas diámetro 168 mm y regulables en altura
- Bocapuerta superior de diámetro 500 mm

- Bocapuerta de pastas ovalada 750/450 mm con babero en la primera virola
- Válvula NW- 65 de bola S/M para descarga tota con tapón y cadena
- Válvula NW- 65 de bola S/M para descarga parcial con tapón y cadena
- Tubería de remontado 73/70 macho NW -65 con tapa y cadena y en la parte superior y válvula NW-65 de bola S/M con tapadera y cadena
- Tubuladura de ½" con nivel de regleta inoxidable y tubo de goma numerada
- Tubuladura de ½" con termómetro de -20 a + 60 °C grifo sacamuestras
- Tubuladura de 3/8' con grifo sacamuestras de acero inoxidable
- Vaina de ½' para sonda de temperatura
- Soporte de pasarela
- Placa de características
- Asa para acceso aboca bocapuerta inferior
- Válvula de seguridad para entrada y salida de aire NW-65
- Cazoleta de apurado de diámetro 168 mm
- Orejetas de izado
- Camisa de refrigeración ancho 1000 mm
- Colectores entrada y salida a camisas
- Difusor de riego por presión de bomba
- Rejilla piramidal de sangrado altura 1250 mm

5.2.3.1.1. Depósitos de 60.000 l (8 Unidades)

Superficie de la camisa: 9,73 m²

Diámetro interior: 3.800 mm

Altura total máx. aprox.: 7.340 mm

5.2.3.1.2. Depósitos de 30.000 l (3 Unidades)

Superficie de la camisa: 7,85 m²

Diámetro interior: 3.000 mm

Altura total máx. aprox.: 6.490 mm

5.2.3.1.3. Depósitos de 15.000 l (2 Unidades)

Superficie de la camisa: 7,85 m²

Diámetro interior 3.000 mm

Altura total máx. aprox. 3.800 mm

5.2.3.2. Depósitos de almacenamiento

Fondo superior cónico de 15°. Construidos en chapa de acero inoxidable laminado en frío con última virola y techo en AISI 316 (18/8/2) y el resto en AISI 304. Acabado superficial interior y exterior 2B laminado en frío. Presión de trabajo hidrostática.

Accesorios:

- Boca superior de 500 mm de diámetro con chimenea de 300 mm de altura situada en el centro del depósito
- Válvula de doble efecto de 2" para entrada y salida de aire en la parte superior del depósito
- Soporte de pasarela de escuadra en el fondo superior
- Puerta frontal rectangular con apertura exterior para evacuación de orujos de 450 x 700 mm, con babero.
- Tubular hembra de salida de claros DN NW-65 con válvula de mariposa, tapón y cadena en ac. Inox.
- Tubular de nivel con puesto por grifo con purgador de 1/2", regleta en acero inoxidable y tubo rígido de metacrilato graduada en L.
- Tubular de con grifo tomamuestras de 3/8"
- Termómetro de esfera articulado de -20 °C a 60 °C, con vaina de inversión de 1/2" en ac. Inox. De 400 mm de longitud
- Cazoleta en el fondo inferior para vaciado total de 300 mm de diámetro
- Tubular hembra NW-65 par salida de turbios equipado con válvula de mariposa con tapón y cadena de acero inoxidable

5.2.3.2.1. Depósitos de 40.000 l (4 Unidades)

Diámetro interior: 3.000 mm

Altura total máx. aprox.: 7.329 mm

5.2.3.2.2. Depósito de 30.000 l (1 Unidad)

Diámetro interior: 2.672 mm

Altura total máx. aprox.: 7.085 mm

5.2.3.2.3. Depósito de 20.000 l (1 Unidad)

Diámetro interior: 2.672 mm

Altura total máx. aprox.: 4.999 mm

5.2.3.3. Depósito siemprelleno

Para almacenamiento de picos de volumen de vino que pueden surgir con los diversos trasiegos. Construido enteramente en chapa de acero inoxidable. Las soldaduras están realizadas con sistema automático de gas inerte (Argón), con doble protección interior y exterior y acabado con repasado y pasivado. La unión del inferior está realizada con rebordado perimetral de 30 mm de radio. Toda la superficie interior se presenta totalmente lisa.

Características:

- Fondos y virolas en AISI 304. Acabado superficial interior y exterior 2B
- Fondo superior abierto e inferior cónico de 17°
- Soporte sobre 3 patas troncopiramidales en AISI-304 de 570 mm
- Presión hidrostática

Accesorios:

- Tapa superior flotante con cámara de aire, bomba de ac. Inox. Y válvula de aireación AISI-304.
- Brazo con polea para elevación de la tapa.
- Boca oblonga frontal de 265 x 405 mm de apertura exterior
- Tubular hembra NW-65 para salida de claros equipado con válvula de mariposa NW-56, con tapón y cadena en ac. Inox.
- Grifo tomamuestras de 3/8"
- Tubular de nivel con puesto por grifo con purgador de 1/2", regleta en acero inoxidable y tubo rígido de metacrilato graduada en L.
- Tubular hembra en el fondo inferior para salida de turbios equipado con válvula de mariposa NW-65 con tapón y cadena en ac. Inox.

Capacidad 5.000 l

Diámetro interior 1.530

Altura parte recta 2.700 mm

Altura total máxima aprox. 4.000 mm

5.2.3.4. Otros accesorios

Cuadro de control de temperaturas: desde él se controla y se programa la temperatura de cada depósito de fermentación, por medio de electroválvulas que abren o cierran el circuito de entrada a las camisas según sea la temperatura indicada por las sondas dispuestas en cada uno de los depósitos.

13 sondas de temperatura: integradas en cada una de las camisas de refrigeración de los depósitos, son las que mandan señal al cuadro de control para que este abra o cierre las electroválvulas que regulan el paso del agua de refrigeración.

13 electroválvulas: situadas en la entrada, del circuito de refrigeración, conectada a las sondas y abriéndose o cerrándose según sea la señal del cuadro de control para mantener el depósito a la temperatura deseada.

Cada electroválvula con su sensor correspondiente tendrá un consumo de 6 w

3 difusores giratorios de remontado en AISI 304 de 20.000-25.000 L/h de caudal de funcionamiento

1 bola de limpieza para conexión a tubería de remontado en AISI 304

1 tapa de 500 mm de diámetro con bola de limpieza AISI-304

5.2.4. DESCUBADO

5.2.4.1. Bañera para descubes

Recipiente rectangular construido enteramente en acero inoxidable que permite, además, remontados con aireación de los vinos. Consta de un racord de entrada de mosto-vino para conectar mediante una manguera flexible, a una de las válvulas del depósito. El mosto-vino cae sobre un cestillo con fondo ranurado y acanalado, para retener así las partículas sólidas que arrastra. El vino limpio sale por la válvula de vaciado total del recipiente, para proceder a su descube o remontado.

Otras aplicaciones de este recipiente son la adición de levaduras u otros productos necesarios en la elaboración a través de un remontado o bien disolver los clarificantes y añadirlos mediante bombeo al depósito.

Características.

- Bandeja interior de chapa ranurada, deslizante y extraíble (tamiz)
- Conexión de entrada de NW-50
- Conexión de salida con válvula de NW-50
- Capacidad aproximada de 500 l
- Ruedas para su desplazamiento
- Largo: 1.200 mm
- Ancho 735 mm
- Alto 600 mm

5.2.5. MOVIMIENTOS DE LÍQUIDOS

5.2.5.1 **Bombas para remontados (3 unidades)**

Para realizar los remontados se utilizarán 3 bombas rotativas con las siguientes características:

- Cuerpo de la bomba en acero inoxidable AISI 304
- Rotor en neopreno para uso alimentario
- Motor y bomba montados en monobloc sobre carretilla de 2 ruedas
- Motor con inversor de caudal
- 2 velocidades
- Temperatura máxima de trabajo 40 °C
- Diámetro 50 mm
- Velocidad 350/700 rpm
- Caudal 9.000-16.200 l/h
- Potencia 0,7 CV

5.2.5.1. **Electrobomba de rodete para trasiegos**

Características:

- Carretilla de acero INOX AISI-304 con dos ruedas.
- Cuerpo bomba de acero INOX AISI-304.

- Bomba autocebante a bajo régimen de revoluciones.
- Rodete de neopreno para uso alimenticio.
- Bypass.
- Motor eléctrico trifásico 400 V 50 Hz. dos velocidades.
- Cuadro eléctrico con invertidor de marcha para permitir la aspiración en los dos sentidos.
- Variador electrónico "inverter"
- Pot. motor 1,1 kw
- Producción 20-100 hl/h
- Altura manométrica 20-25 m
- Revoluciones 180-900 rev/min
- Dimensiones largo x ancho x alto. 700x300x500 mm

5.2.6. PRENSADO

5.2.6.1. Extracción de orujos fermentados

La extracción de los orujos para ser conducidos hasta la prensa se realiza de forma manual utilizándose la bomba mono para su transporte hasta la prensa.

5.2.6.1. Prensa neumática

Proporciona un prensado suave y uniforme, tanto en tiempo como en intensidad, obteniéndose unos mostos de alta calidad con bajísimas cantidades de heces.

Características:

- Construida totalmente en A-304
- Membrana en P.V.C atóxico
- Puerta de carga / descarga de accionamiento neumático.
- Alimentación de carga axial con válvula de bola manual, permite realizar la operación de carga incluso con el tanque en rotación.
- Microprocesador P.L.C, con teclado y pantalla.
- Compresor rotativo para el inflado de la membrana.
- Válvula para carga axial.

- Cuadro de mandos dotado de ordenador programable (PLC).
- Homologación cilindro según las prescripciones de ley y las normativas vigentes
- Dispositivo acústico de final de llenado y mando de paro de la bomba de carga.

Especificaciones Técnica:

- Válvula carga axial con racor y abrazadera: 100 mm.
- Dimensiones portezuelas de carga: 550 x 550 mm.
- Potencia motor para rotación del cilindro: 1,5 CV (1,1 kW)
- Potencia motor compresor: 4 kW.
- Tensión de alimentación: 230/400 V, 50 Hz.
- Uva despalillada-estrujada: 6.400/8.000 kg.
- Uva entera: 2.400 kg.
- Uva fermentada: 12.000 kg.

Dimensiones:

- Largo: 4.190 mm
- Ancho: 1.800 mm
- Alto: 2.350 mm
- Peso: 1,8 t

5.2.7. ALMACENAMIENTO DE ORUJOS

La extracción de los orujos se realiza mediante contenedores plásticos de 1 x 0,8 x 1,1 m³ colocados sobre un palet europeo y colocados debajo de la salida de orujos de la prensa. Una vez llenos son tapados y transportados mediante la carretilla al exterior del edificio.

5.2.8. ESTABILIZACIÓN

5.2.8.1. Equipo de frío

Para la estabilización por frío del vino, se dispone de un conjunto monobloc de ultra refrigeración, que tiene las siguientes aplicaciones:

- Estabilización de vinos a través del evaporador de superficie rascada.
- Enfriamiento de agua para control de fermentación mediante evaporador multitubular de alto rendimiento.
- Producción de agua caliente (bomba de calor a través de una válvula inversora de flujo) para favorecer el inicio de fermentaciones e iniciar las malolácticas.

Esta planta de ultra refrigeración consta de un evaporador de superficie rascada, construido enteramente en acero inoxidable, capaz de trabajar a temperaturas próximas al punto de congelación, con saltos térmicos de 20 °C e incluso superiores. Su eficaz movimiento de rotación interior, además de favorecer la turbulencia y la formación de núcleos de cristales de bitartratos, impide la formación de placas de hielo sobre la pared del evaporador. Asimismo, permite unos coeficientes de intercambio muy elevados que aseguran temperaturas uniformes durante todo el proceso de enfriamiento. Tiene capacidad para trabajar con productos limpios, sucios o muy sucios sin que produzca atascos en su interior.

Para enfriar el agua se dispone de un evaporador multitubular de amplia superficie que permite obtener la máxima potencia frigorífica del compresor, y por tanto, un óptimo aprovechamiento de la instalación.

La válvula de inversora de flujo convierte el equipo en una Bomba de Calor que permite su utilización para producción de agua caliente a 40 °C. Esta bomba de calor sólo es eficaz cuando la temperatura del aire es superior a 5 °C lo que hace aconsejable que el equipo sea montado dentro de la bodega.

La batería de condensación está dotada de un sistema de control de condensación y colector que permite la inversión del ciclo (frío- calor).

El vino será llevado a la estabilización por frío mediante las mismas bombas utilizadas en el trasiego.

5.2.8.2. Depósito pulmón

El equipo de frío va acompañado de un depósito pulmón isotérmico, de 3.000 litros de capacidad, actuando como reserva y distribución del agua refrigerante. Desde él se suministra el agua a los distintos elementos de la instalación que lo requieran por medio de 1 bomba a la salida del depósito hacia las camisas, garantizando un circuito cerrado, sin pérdidas ni consumo de refrigerante.

Construido en fibra de vidrio y poliéster recubierto con resinas alimentarias, aptas para el consumo, aislamiento 50 mm de poliuretano inyectado y recubrimiento final de poliéster endurecido para una mayor resistencia mecánica.

Características:

- Diámetro exterior: 1.500 mm.

- Altura total: 2.500 mm.
- Capacidad: 3.000 l.

5.2.8.3. Bomba horizontal centrífuga multicelular

Bomba horizontal centrífuga multicelular montada sobre bancada común, con impulsores, cámaras intermedias y eje de acero inoxidable y cámaras de aspiración y descarga de fundición

Características:

- Caudal nominal 5 m³/h
- Altura nominal 28 m
- Rango de t^a ambiente 0-55 °C
- Potencia del motor 965 W
- Alimentación 380-415 Y V
- Peso neto 13,2 kg
- Largo 370 mm
- Ancho 183 mm
- Alto 200 mm

5.2.8.4. Depósitos isoterms (2 unidades)

La estabilización por frío durará un mínimo de 7 días habiéndose previamente bajado la temperatura del vino mediante el equipo de frío.

Características:

- Construcción en acero inoxidable AISI-316.
- Fondo superior cónico
- Fondo inferior: cono invertido.
- Tapa superior de 500 mm
- Bocpuerta frontal rectangular de 444 x 312 mm.
- Tubular de descarga de claros
- Tubular de descarga de turbios.
- 3 tubulares de 1/2" para nivel, termómetro y sonda.

- Tubular de 3/8" para grifo tomamuestras
- Patas de apoyo troncocónicas regulables en altura
- Válvula NW-65 BPNA S/M para descarga total con tapón y cadena.
- Aislamiento compuesto por capa de poliuretano de 35 Kg/m² de 150 mm de espesor.
- Capacidad: 10.000 litros
- Diámetro: 2.065 mm
- Altura cilindro: 4.243 mm
- Altura total: 5.190 mm

5.2.9. FILTRACIÓN DESBASTADORA

La filtración devastadora se realiza con un filtro de discos horizontales. Este se utiliza también después de la estabilización por frío, al utilizarse para separar del vino los cristales de bitartratos generados en esta operación.

Características:

- Se exige un rendimiento mínimo de filtrado será de 5.000 l/h.
- Construidos totalmente en acero inoxidable A-304.
- Chasis autoportante sobre ruedas.
- Racores y conexiones sanitarias.
- Mirillas de entrada y salida de producto, iluminadas a baja tensión (24 V).
- Bomba dosificadora de las tierras de diatomeas, con caudal continuo y regulable.
- Acorde a normativa C.E.

El difusor interior permite una correcta distribución de las tierras filtrantes en los platos de filtración. Los platos filtrantes horizontales, filtran por la cara superior y permiten cualquier tipo de manejo, sin alterar la calidad del producto filtrado (si se interrumpe la filtración, la torta filtrante no se despega, ya que se forma solo en la parte superior del plato). La filtración final del líquido residual, que queda en el interior del filtro al finalizar la filtración, se realiza a través de un filtro adicional de acero inoxidable situado en el exterior para tener un fácil acceso a su limpieza y mantenimiento.

Descarga automática por centrifugación de las tierras filtrantes en forma seca, sin necesidad de abrir el filtro. Los residuos secos o pastosos de la filtración, son recogidos en una bandeja con ruedas, situada en la parte inferior del filtro.

Filtración perfecta de líquidos turbios previamente clarificados.

Características técnicas:

- Rendimiento: 7.500/9.000 l/h
- Superficie de filtrado: 3 m²
- Potencia bomba filtración: 4 CV
- Potencia bomba dosificadora: 0,5 CV
- Potencia motor reducción de rotación: 5,5 CV
- Longitud: 1.590 mm
- Anchura: 1.520 mm
- Altura: 2.030 mm
- Peso: 350 kg

El vino se lleva a los filtros mediante la bomba utilizada en los trasiego.

5.2.10. ENVASADO

5.2.10.1. Filtración amicrobica

Se realiza mediante un filtro de membrana de las siguientes características:

- Plataforma móvil con ruedas y patas regulables
- Bandeja de escurrido y limpieza desmontable
- Módulos de filtración de 1, 3, 5, 7 y 12 cartuchos de 30"
- Módulo de filtración de agua de limpieza de 10" y 30"
- Bypass de limpieza con válvula de bola
- Válvula de desvío automático cuando pare la llenadora
- Manómetros, purgadores y grifos
- Bomba de alta presión centrífuga
- Armario eléctrico
- Tubería, grifería y raconería sanitaria
- Rendimiento 1.500 l/h
- Potencia 2,3 CV
- Diámetro conexiones: NW-40

- Longitud: 1.300 mm
- Anchura: 580 mm
- Altura de bancada: 450 mm
- Altura total con carcasa: 1.500 mm

5.2.10.2. Línea automática para envases Bag-in-Box

Las operaciones de llenado e introducción del bag in box en el envase es un proceso que conviene que se efectúen de forma continua, por esta razón, y como mejor solución, se ha recurrido a una línea automática para envases Bag-in-Box que ejecute ambas operaciones; de esta forma, todos los movimientos derivan de un solo motor y están siempre sincronizados y en fase entre sí. La línea automática para envases Bag-in-Box está compuesta por una formadora automática de cajas, una llenadora automática de bag in box y una cerradora con cola caliente de cajas.

5.2.10.2.1. Llenado

El llenado se realiza con una envasadora automática para bolsas en continuo de última generación, rápida, precisa y de rápido cambio de formato. Está equipada con un contador magnético de alta precisión.

El operario posiciona la primera bolsa en la guía de arrastre y la envasadora se alimentará, llenará, cortará y posicionará las bolsas en la caja de cartón automáticamente. La envasadora está preparada para el pre vacío de aire antes del llenado e inyección de nitrógeno después del mismo.

Estructura en acero inoxidable Sus componentes electrónicos y neumáticos de última generación le proporcionan máxima fiabilidad y rendimiento.

Equipada con pantalla táctil, barras de seguridad y arranque automático.

Características:

- Mantenimiento mínimo.
- Estructura de acero inoxidable.
- Contador magnético: precisión +/- 0,3%
- Vacío de aire e inyección de nitrógeno.
- Pantalla táctil.
- Barras de seguridad y arranque automático.
- Rápido cambio de formato.
- Autómata SIEMENS.

- Sistema automático de limpieza CIP.
- Homologación CE
- Dimensiones: 1.234 x 950 x 2.200 mm
- Peso: 280 Kg
- Potencia: 220v < 1 AMP
- Suministro de aire: mínimo 6 bars
- Rendimiento 3 l, 10 unidades/minuto

5.2.10.2.2. Formadoras de cajas

La Formadoras de cajas es automática, equipada con bomba de vacío propia. Se encarga de formar automáticamente las cajas y posicionarlas frente a la llenadora. Las cajas son guiadas a través de un patín, lo cual permite trasladar las cajas sin un previo encolado. El cambio de formato es fácil y rápido, gracias a su pantalla táctil y los volantes con control de distancia.

Características:

- Mantenimiento mínimo.
- Estructura de acero inoxidable.
- Pantalla táctil.
- Volante con control métrico.
- Puertas de seguridad.
- Cargador de cajas en continuo.
- Autómata SIEMENS.
- Homologación CE.
- Dimensiones: 2.200 x 2.750 x 1.750 mm
- Peso: 350 kg
- Potencia: 220v <1 AMP
- Suministro de aire: mínimo 6 bars
- 7 a 12 ciclos/minuto (en función de formato)

5.2.10.2.2. Cerradora de cajas con cola caliente

La máquina cerradora de cajas con cola caliente es automática. Las cajas son transportadas por bandas motorizadas con control de velocidad independiente. Está equipada con volantes métricos para un cambio de formato fácil y rápido. También dispone de un sistema de inversión de marcha que permite sacar de la línea las cajas defectuosas sin tener que desajustar y reajustar la máquina.

Características:

- Mantenimiento mínimo.
- Estructura de acero inoxidable.
- Puertas de seguridad.
- Apta para 3, 5, 10, 15 y 20 litros.
- Cuadrador de solapas.
- Equipo de cola con 25 memorias.
- Volante con control métrico.
- Pegado inferior y superior.
- Martillo plegador de solapas trasera automático.
- Autómata SIEMENS.
- Homologación CE
- Dimensiones: 1.800 x 1.400 x 1.750 mm
- Peso: 450 Kg
- Potencia: 220v <1 A
- Suministro de aire: mínimo 6 bars
- 23 ciclos/minuto

5.2.11. SALA DE CALDERA PARA CALENTAMIENTO DE AGUA

Grupo térmico de acero de 100.000 kcal/h, para calefacción por gasóleo, instalada, quemador con cuadro de regulación y control formado por interruptor de servicio del quemador, termostatos de regulación y de seguridad, termohidrómetro, colector, red de tuberías de acero negro soldado y llaves de corte hasta salida del cuarto de calderas.

Depósito de gasóleo de 1.000 l. de chapa de acero, completo, para ir aéreo protegido contra corrosión mediante tratamiento de chorro de arena SA-2 1/2, imprimación de 300 micras de resina de poliuretano, i/capas epoxi, i/homologación

M.I.E., sin incluir obra civil, i/canalización hasta quemador con tubería de cobre electrolítico protegido con funda de tubo PVC de 18 mm., boca de carga de 3' tipo CAMPSA, tubería de ventilación, válvulas y accesorios, sin equipo de presión.

Instalación de chimenea de calefacción aislada de doble pared lisa de 250 mm. de diámetro interior, fabricada interior y exteriormente en acero inoxidable, homologada.

Intercambiador de placas de acero inoxidable desmontable de 480 mm x 180 mm, de 8 placas, conexiones de 1-1/4' y potencia 7 kW, con temperatura de primario 55°C y de secundario 45°C. Incluso llaves de corte, aislamiento, transporte, montaje, conexionado, pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. S/CTE-DB-HE-4.

Depósito acumulador de acero vitrificado de 500 l., con altura 1.960 mm., diámetro 700 mm., y con temperatura máxima de 90°. Temperatura máxima de trabajo de 110°. Protección catódica por ánodo de magnesio. Aislamiento térmico de espuma de poliuretano libre de CFC y revestido con camisa de plástico. Incluso transporte, montaje, válvulas de corte, retención y seguridad (conducida), pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. S/CTE-DB-HE-4.

5.2.12. DEPÓSITO NODRIZA

Características:

- Calidad de chapa acero inoxidable AISI 304
- Espesores de chapa 2 mm, acabado 2B.
- Fondo superior: cónico.
- Tapa de 300 mm de diámetro de apertura exterior con válvula de presión y depresión
- Dos tubulares para vaciado total y parcial de diámetro de 80 mm.
- Un tubular de 1/2" para grifo sacamuestras y nivel.
- Puerta hombre de 310x420 mm ovalada de apertura interior.
- Capacidad: 10.000 l
- Diámetro: 2.292 mm
- Altura depósito: 2.400 mm
- Altura total: 3.748 mm
- Diámetro de boca: 300 mm.

5.2.13. OTRA IMPLEMENTACIÓN

5.2.13.1. Mangueras

Para mover, transportar y trasegar el vino en otros momentos distintos de la vendimia se exige un material que cumpla las mismas condiciones descritas para los conductores de la vendimia.

La luz nominal (LN) de las mangueras empleadas vendrá determinada por la cantidad de líquido que se desea transportar y por la velocidad adecuada del flujo. Cuanto mayor es la cantidad a transportar y menor es la velocidad óptima de circulación tanto mayor deberá ser la sección de la conducción o luz nominal de la manguera. Por lo general no se debe superar la velocidad de corriente de 1,6 m/s.

Para la conducción de las pastas desde el equipo de descube hasta la prensa se utilizará manguera flexible en espiral de PVC con un diámetro de 80 mm.

Para el transporte de mostos y vinos a lo largo de todo el proceso de elaboración, así como el transporte de vino elaborado a la planta de envasado, se dispondrán en la bodega cantidad suficiente de mangueras flexibles en espiral de PVC con diámetros de 70 mm y 50 mm.

Todas las conducciones tendrán sus racores necesarios para el acople, abrazaderas y ajustadores de diferencia de diámetros.

5.2.13.2. Transpalet

Permite el transporte de palets que no tengan que ser elevados.

Capacidad máxima: 2,5 t

Altura máxima horquillas: 200 mm

Altura mínima horquillas: 85 mm

Anchura total horquillas: 530 mm

Anchura individual horquilla: 150 mm

Peso neto: 72 kg

Longitud: 1.550 mm

Anchura: 530 mm

Altura: 1.220 mm

5.2.13.2. Carretilla elevadora

Carretilla elevadora para el transporte de material de envasado, principalmente, así como los contenedores de orujo procedentes del prensado. Se cargará eléctricamente.

Velocidad:

- Traslación horizontal con/sin carga: 14/15 km/h
- De elevación con/sin carga: 0,45/0,60 m/s
- De descenso con/sin carga: 0,5/0,5 m/s

Potencia:

- Motor de tracción: 15 CV
- Motor de elevación: 13,5 CV

Dimensiones:

- Largo total: 2.640 mm
- Anchura: 970 mm
- Altura total: 2.185 mm
- Altura máxima de carga: 3.270 mm
- Capacidad de carga: 1.250 kg
- Pasillo de estiba: 2.900 mm
- Radio de giro: 1.410 mm

5.2.13.3. Equipo de lavado a alta presión

Utilizada para diversos trabajos: limpieza de depósitos, suelos de locales, etc.

Características:

- Equipo montado sobre carretilla, con ruedas de nylon.
- Motor normalizado, Cabezal Bomba presión de latón niquelado
- R.p.m. Bomba presión 1450
- Cuerpo de bomba en bronce.

- Paro total TST
- Depósito de detergente de 10 litros.
- Regulación de la presión y aspiración de productos químicos desde la misma lanza.
- Presión: 160 Kg/cm²
- Caudal: 237-900 l/h
- Motor Trifásico 4 polos. 230/400V 50Hz
- Potencia: 5,5 CV
- °C máximo: 140 °C (agua alimentación 60 °C)
- Manguera imp. Metros: 10 m. pistola con lanza atérmica de 120 cm
- Peso: 55 kg.
- Dimensiones: 54x70x50 mm

5.2.13.4. Sistema de detección de CO₂

La unidad central del sistema es la base de un sistema de detección y aviso de gas modular. A la unidad central se pueden conectar diversos módulos y detectores. Si se detecta una fuga de gas, se activarán alarmas ópticas, acústicas y relés eléctricos internos. En el caso de detección de CO₂, al activarse las alarmas ópticas y acústicas, éstas sólo de día, los operarios abrirán las puertas de la sala de elaboración y las puertas que dan acceso a la zona sur de la bodega para que se produzca una corriente de aire que evacúe el CO₂. En bodegas de vino, durante el almacenamiento y la fermentación se produce dióxido de carbono (CO₂) como gas sin olor. Como este gas es más pesado que el aire, puede formar las llamadas lagunas de CO₂ en espacios cerrados o poco ventilados y desplazar el oxígeno paulatinamente.

El detector es digital con un sensor de gas infrarrojo integrado. Detecta de manera segura y fiable la presencia de dióxido de carbono en el aire ambiente.

5.3. MATERIAS PRIMAS

5.3.1. UVA

Como ya se ha indicado en el Anejo nº 1, Condicionantes del medio, y en el apartado 1.2. Plan productivo, de este anejo, la materia prima elaborada será la cantidad de 666.000 kg de la variedad Tinta de Toro, procedente de las viñas propiedad del Promotor.

5.3.2. ADITIVOS Y CONSERVANTES

5.3.2.1. Anhídrido sulfuroso

La cantidad de SO₂ añadida a la vendimia se encuentra entre 5-7 g/hl, procurando añadir siempre el mínimo necesario. Al final de la fermentación maloláctica también se corrige en cantidades aproximadamente de 2 a 3 g/hl. Posteriormente, durante el periodo de almacenamiento en depósitos, la adicción de sulfuroso es variable, según sean los niveles registrados tras un análisis químico. En general se procurará que las dosis oscilen en torno a 1-2 g/hl.

El anhídrido sulfuroso se administra en forma de gas licuado. Este gas se adquiere en bombonas de 3, 5, 25 y 50 kg de capacidad. A lo largo del proceso se estiman unas necesidades medias de 12 g/hl, por lo que las necesidades serán de:

$$12 \text{ g/hl} \times 5.006,66 \text{ hl} = 60.080 \text{ g}$$

Se tendrán en bodega 2 bombonas de anhídrido de manera que cuando una se acabe, la segunda sirva de repuesto.

5.3.2.2. Levadura seleccionada

Inoculada a los depósitos para realizar la fermentación en dosis de 15-20 g/hl, por lo tanto las necesidades por campaña son de:

$$6.493,50 \text{ hl} \times 20 \text{ g/hl} = 129.870 \text{ g} = 129,87 \text{ kg}$$

5.3.2.3. Bentonita y gelatina

Ambas materias auxiliares son utilizadas en la clarificación de los vinos jóvenes. La dosificación es de 20-50 g/hl en el caso de la bentonita y de 8-15 g/hl para la gelatina. Luego por campaña se necesitarán:

$$6.493,50 \text{ hl} \times 35 \text{ g/hl} = 227.272,5 \text{ g} \approx 228 \text{ kg bentonita}$$

$$6.493,50 \text{ hl} \times 4 \text{ g/hl} = 25.974 \text{ g} \approx 26 \text{ kg gelatina}$$

5.3.2.4. Tierra de diatomeas

Se emplean para realizar las filtraciones de desbaste, gruesa, a una dosis de 100 g/hl y para el abrillantado, filtración fina, con una dosis 50 g/hl.

$$6.493,50 \text{ hl} \times 100 \text{ g/hl} = 649.350 \text{ g} \approx 650 \text{ kg}$$

$$6.493,50 \text{ hl} \times 50 \text{ g/hl} = 324.675 \text{ g} \approx 325 \text{ kg}$$

5.3.2.5. Cartuchos amicróbicos

Estos cartuchos son utilizados en la filtración esterilizante. Generalmente son de larga duración, especialmente si se tiene cuidado con su mantenimiento y regeneración, como se ha indicado en el apartado de limpieza. Se dispondrá de otros dos cartuchos de repuesto.

5.3.2.6. Agentes de limpieza y desinfección

Estos agentes son indispensables para la limpieza y desinfección de la bodega y su equipamiento. Uno de estos agentes será la sosa cáustica (Hidróxido sódico). Se comprará según se vaya necesitando aunque constantemente habrá una cantidad mínima en la bodega de 5 sacos de 40 kg cada uno. También se utilizará para la limpieza Ácido cítrico, Ácido sulfuroso y Ácido peracético.

5.3.2.7. Envases y accesorios

5.3.2.7.1. Cajas de cartón

Las necesidades por campaña serían, aproximadamente, de 166.888 unidades. A esta cantidad hay que añadirle el 10% de seguridad, lo que supone un total necesario de 16.689 cajas.

5.3.3. MANO DE OBRA

El trabajo en la bodega se realizará según las necesidades, siendo la época de vendimia la más crítica y en la que se ampliará la jornada laboral y se incluirán sábados y domingos.

La mano de obra necesaria específica para ésta línea de producto de la bodega del promotor, se cubrirá con el personal propio de la bodega y a mayores se contratará de forma eventual a 4 operarios eventuales durante la época de vendimia.

Tanto la gerencia, como la responsabilidad del funcionamiento de la bodega así como de la labor comercial, serán realizadas por el gerente del grupo de bodegas.

El enólogo del grupo de bodegas dirigirá las labores del proceso de elaboración del vino, indicando cuándo debe realizarse cada una de ellas, así como es el responsable de la analítica y del control de materias primas que afecten directamente al proceso.

En cuanto a los operarios fijos especialistas también serán del grupo de bodegas y los 4 eventuales, se contratarán en periodos de máximas necesidades, coincidiendo con el inicio de la vendimia y primeras labores mecánicas.

Sus funciones son:

- Control del funcionamiento de la prensa.
- Conexión y desconexión de mangueras en los trasiegos.
- Llenado y descube de depósitos.
- Retirada de lías y orujos.
- Supervisión del filtrado.
- Limpieza de los depósitos y del resto de la bodega
- Control de materias primas auxiliares.

MEMORIA

Anejo VII: Información geotécnica

ÍNDICE ANEJO VII

INFORMACIÓN GEOTÉCNICA

1. Antecedentes	1
2. Información utilizada	1
3. Marco geológico	1
4. Geotecnia	2
4.1. Exploración	2
4.2. Sondeos.....	3
4.3. Penetraciones dinámicas	4
5. Estudio de las cimentaciones	6
5.1. Carga de hundimiento.....	7
5.1.1. Corto plazo.....	7
5.1.2. Largo plazo	8
5.1.3. Carga admisible	9
5.1.4. Asientos	9
5.1.5. Recomendaciones	10
6. Registro del sondeo	11
7. Resultados ensayos de laboratorio	12
8. Gráficas de penetrornetría dinámica	20
9. Croquis situación ensayos de campo	23

ANEJO VII. INFORMACIÓN GEOTÉCNICA

1. ANTECEDENTES

Para la correcta realización de los cálculos constructivos y la ejecución posterior del proyecto es necesaria la realización de ensayos geotécnicos que se han realizado en la parcela en el polígono 11, parcela 357 donde se tiene en proyecto la construcción de la bodega.

El objeto del presente estudio, es la determinación de las características resistentes de los suelos que servirán de apoyo a la cimentación que se proyecte.

A tal efecto, se ha prestado especial atención a:

- Geología: Se hace referencia a las características geológicas de los terrenos interesados, atendiendo especialmente a estratigrafía y litología.
- Geotecnia: La geotecnia corresponde a la parte de análisis que determina las propiedades del suelo mediante ensayos "in situ" y ensayos de laboratorio.

2. INFORMACION UTILIZADA

Se ha utilizado información sobre la zona recopilada entre publicaciones oficiales y proyectos correspondientes a obras cercanas. Así mismo, se ha inspeccionado la zona visualmente.

Entre los documentos más importantes de los que se ha extraído información válida, cabe citar:

- Mapa Geológico de España, escala 1:50.000 publicado por el I.G.M.E. hoja nº 370 (Toro)
- "El relieve de la Región Occidental Zamorana. La evolución geomorfológica de un borde del macizo Hespérico". Angel Martín-Serrano García.

3. MARCO GEOLOGICO

La parcela seleccionada se localiza en el polígono 11, parcela 357 y con una superficie de 16.162 m².

Geomorfológicamente hablando; la zona corresponde a un típico modelado en Cuesta (Alternancia de estratos duros y blandos que yacen de manera horizontal) culminando este relieve se encuentra una terraza de escasa potencia.

Los materiales de la zona, por tanto, son de edad Terciaria y Cuaternaria. Terciario; Paleoceno-Eoceno inferior (Preluteciense). Conglomerados silíceos, Areniscas silíceas y Limolitas

De muro a techo los materiales que aparecen son conglomerados de mediano tamaño con áridos de cuarzo, cuarcitas y liditas fundamentalmente.

Areniscas de grano fino de cuarzo y cuarcita. La cementación silícea es la característica principal de estos tramos basales, así como la coloración intensamente blanca (Porcelanitas) con intercalaciones de rojos, anaranjados e incluso morados. Al techo de esta unidad, y formando parte de ella, aparecen de 2 a 4 m. de Umolitas poco consolidadas compuestas por arenas gruesas a medias embutidas en una matriz plástica, es frecuente la presencia de pasadas decimétricas de verdaderas areniscas y junto a ellas otras pasadas de materiales sumamente alterados. El total de la serie tiene un espesor aproximado de tan solo 15 m, sin embargo, su extensión superficial es considerable debido a su resistencia a la erosión. Los materiales tienen un ligero buzamiento hacia el Este de unos 5°.

Cuaternario; Gravas, arenas y arcillas.

Los materiales que se encuentran en la zona de estudio corresponden a depósitos tipo terraza. La potencia estimada no debe ser mayor de 3 m. Los materiales están constituidos por paquetes de gravas arenosas de cantos redondeados de cuarcita de longitud variable entre 1-3 cm. presenta abundante matriz arcillosa. El color es rojizo, sobre todo para los tramos más arcillosos. En la zona de contacto con el terciario, que es fuertemente erosivo, se encuentra un enchachado de grandes cantos de origen cuarcítico.

4. GEOTECNIA

4.1. EXPLORACIÓN

Una vez analizada al detalle la información obtenida, y de acuerdo con las necesidades, se programó una campaña de exploración que consistió en lo siguiente:

- Un (1) sondeo mecánico a rotación, con un total de ocho (8) metros de profundidad total sondeada.
- Tres (3) Ensayos de penetración dinámica superpesada DPSH tipo "Borros" hasta la obtención de Rechazo.

El sondeo y los ensayos de penetración de tipo dinámico han sido realizados con máquina hidráulica modelo Canarias 240 (ISSA), montada sobre vehículo todo-terreno.

La situación de los ensayos de campo se refleja en un croquis de planta en el apartado 9 de este anexo.

4.2. SONDEOS

El sondeo se ha numerado como S1. Se ha utilizado para su realización, batería doble de Ø 86 mm., con recuperación de muestra continua y corona de corte de Widia, la refrigeración ha sido por agua. No se realizaron, en el momento de la perforación, ensayos de toma de muestras de pared gruesa tipo GMTE ni ensayos normalizados de penetración S.P.T. por la alta compacidad de los materiales prospectados.

La descripción del sondeo es la siguiente:

SONDEO 1

Cotas	Litología
0,00 - 2,90	Gravas medias embutidas en una matriz arcillosa. Los áridos son de origen cuarcítico de colores variados, el tamaño máximo es de 2". Color rojizo.
2,90- 4,50	Areniscas de tamaño de grano medio a grueso, débilmente cementadas por sílice y por hierro, abundante matriz muy arcillosa. Presencia de costras carbonatadas de color blanco y aspecto terroso. Intercalaciones decimétricas de areniscas muy resistentes. Color rojizo, amarillento, blanco y morado alternando en formas nodulares y arborescentes.
4,50- 8,00	Areniscas conglomeráticas cementadas por sílice y conglomerados silíceos con cantos de cuarcitas de $T_{max} \approx 2"$. El color para todo el tramo es blanco lechoso, apareciendo intercalados unos nódulos anaranjados intensos. El material es en conjunto sumamente competente y resistente al arranque.
	N.F.= NO ENCONTRADO

De los testigos de avance de los sondeos (T.A.), hemos preparado varias de ellas para posteriores ensayos de compresión simple complementados con ensayos de densidad, humedad natural, granulometría por tamizado y determinación de los límites de Atterberg. En el cuadro nº 1 se recogen los resultados de los ensayos realizados sobre los testigos de avance recuperados.

Cuadro n° 1

Sondeo	1	1	1
Muestra	62	63	64
Profundidad	- 3,40 / - 3, 70	- 3,90 / - 4,10	- 4,25 / - 4,50
U.S.C.S.	SC	SC	SC
W (%)	16,21 ; 16,89	18,4 ; 17,44	16,15
γ (t/m ³)	1,91; 1,88	1,75; 1,79	1,75
W ₁ (%)	52	45,1	45,1
W _P (%)	21,4	21,7	25,5
I.P. (%)	30,6	23,4	19,6
# 200 (%)	37,7	27,7	31,3
σ (kp/cm ²)	2,40; 2,71	1,41; 1,27	4,58
ϵ (%)	6,99; 8,36	4,08; 4,50	5,07

W	Humedad Natural	γ	Densidad Seca
W ₁	Límite Líquido	W _p	Límite Plástico
I.P.	Índice de Plasticidad	# 200	Cernido tamiz n° 200
σ	Rotura a Compresión Simple ϵ		Deformación en Carga Última

4.3. PENETRACIONES DINÁMICAS

La determinación de la capacidad portante de los terrenos es práctica corriente y muy generalizada en nuestros días. Los ensayos "in si tu" más empleados son: el ensayo de carga con placa y los ensayos de penetración en sus diferentes modalidades. El ensayo de carga determina no sólo la capacidad portante de un terreno, sino la relación de asentos con respecto a las cargas aplicadas, pero debido al largo tiempo requerido para estabilizar los asentos y las grandes cargas necesarias para producir el hundimiento (necesidad de cuerpo de reacción), nos inclinamos por la utilización de los ensayos de penetración, en particular los de tipo dinámico. Al ser un ensayo de corte los datos que nos aporta no tienen una correlación claramente determinada con datos referidos a asentos; sin embargo su correlación con las características resistentes del suelo están bien definidas.

El ensayo consiste en introducir una puntaza de forma cilíndrica, terminada en punta cónica de 90 ° y de 20 cm² de área, por medio del golpeo de una maza de 63,5 kg. de peso que cae libremente desde una altura de 75 cm. De acuerdo con el número de golpes necesario para introducir el cono en el terreno se puede deducir la carga admisible del mismo a distintas profundidades; no existe rozamiento lateral, ya que el varillaje es de menor sección que la puntaza antes descrita. Anotando en un gráfico, en ordenadas, la profundidad a que se realiza el ensayo y en abscisas, el número de

golpes necesarios para hacer la penetración estipulada, obtendremos un diagrama que nos da idea de la resistencia de cada clase de terreno atravesado.

Una vez elegido el más apropiado a la cimentación proyectada, se calcula la resistencia dinámica del terreno por la fórmula de los Holandeses (coeficiente de seguridad igual a la unidad) y de aquí la carga de trabajo o carga admisible del suelo (q_{adm}), teniendo en cuenta si se trata de cimentaciones superficiales o profundas. Los valores, como ya dijimos, se han deducido partiendo de la fórmula de los Holandeses, de la siguiente manera.

$$Rd = \frac{M^2 \cdot H}{e \cdot (M + A) \cdot A}$$

Rd= Resistencia dinámica en kg/cm²

H= Altura caída maza en cm.

P= Peso de las varillas en kilogramos.

M= Peso maza en kilogramos.

e= Penetración en cm / n° golpes.

A= Sección de la punta en cm²

Para cimentaciones superficiales (zapatas), en medios homogéneos no cohesivos, puede aplicarse una carga de trabajo:

$$\sigma = \frac{Rd}{20}$$

Con tal que la relación de empotramiento $\frac{h}{B} \geq 1$

En la que h es la distancia del pie de la zapara a la superficie del terreno y B la anchura de la zapata. Para cimentaciones profundas (pilotes), puede aplicarse una carga de trabajo:

$$\frac{Rd^*}{12} < \sigma < \frac{Rd}{6}$$

aplicado en los cálculos

EST. GEOTEC. PARCELA 357, POLÍGONO 11 / PENETRACIÓN DINÁMICA N° 1

PROF. en cm	N°DE GOLPES	Rd Kg/cm ²	σ^* Kg/cm ²	σ Kg/cm ²
20	8	67,8	5,7	3,4
40	5	42,4	3,5	2,1
60	3	25,4	2,1	1,3
80	3	25,4	2,1	1,3
100	4	33,9	2,8	1,7
120	6	47,6	4,0	2,4
140	12	95,3	7,9	4,8
160	12	95,3	7,9	4,8
180	28	222,4	18,5	11,1
200	44	349,4	29,1	17,5
220	34	253,5	21,1	12,7
240	56	417,5	34,8	20,9
260	71	529,4	44,1	26,5
280	88	656,1	54,7	32,8
300	RECHAZO	0,0	0,0	0,0

EST. GEOTEC. PARCELA 357, POLÍGONO 11 / PENETRACIÓN DINÁMICA N° 2

PROF. en cm	N°DE GOLPES	Rd Kg/cm ²	σ^* Kg/cm ²	σ Kg/cm ²
20	6	50,9	4,2	2,5
40	4	33,9	2,8	1,7
60	4	33,9	2,8	1,7
80	6	50,9	4,2	2,5
100	7	59,3	4,9	3,0
120	10	79,4	6,6	4,0
140	11	87,4	7,3	4,4
160	31	246,2	20,5	12,3
180	80	635,3	52,9	31,8
200	63	500,3	41,7	25,0
220	43	320,6	26,7	16,0
240	72	536,8	44,7	26,8
260	57	425,0	35,4	21,3
280	54	402,6	33,6	20,1
300	12	89,5	7,5	4,5
320	21	147,6	12,3	7,4
340	RECHAZO	0,0	0,0	0,0

EST. GEOTEC. PARCELA 357, POLÍGONO 11 / PENETRACIÓN DINÁMICA N° 3

PROF. EN cm.	N°DE GOLPES	Rd Kg/cm ²	σ^* Kg/cm ²	σ Kg/cm ²
20	13	110,2	9,2	5,5
40	4	33,9	2,8	1,7
60	4	33,9	2,8	1,7
80	5	42,4	3,5	2,1
100	6	50,9	4,2	2,5
120	21	166,8	13,9	8,3
140	44	349,4	29,1	17,5
160	45	357,4	29,8	17,9
180	RECHAZO	0,0	0,0	0,0

5. ESTUDIO DE LAS CIMENTACIONES

Del estudio y comparación de los sondeos, de las penetraciones dinámicas realizadas y del reconocimiento minucioso de la zona, se deduce que:

Los materiales constituyentes del subsuelo de toda la zona a estudio corresponden a tres tipos de materiales muy diferentes, a saber:

El primer grupo de materiales, se encuentra desde cota de embocadura del sondeo hasta la profundidad de - 3 m. aproximadamente. Los materiales son de tipo granular predominando los tamaños de tipo arena y grava, existiendo algún paquete aislado compuesto por gravas arcillosas. El origen de los materiales, en todo caso, es fluvial y debe de corresponder con terrazas dejadas por un río.

El segundo grupo de materiales aparece desde la profundidad de - 3 m. hasta la profundidad - 4,5 m. Los materiales son alternancias de limolitas y de areniscas medianamente cementadas a las que ya nos hemos referido en el apartado de geología. Las características físico-mecánicas de estos materiales, son: Pas0 por el tamiz 0,08 UNE entre el 27,7% y el 37,7%. Límite líquido w_l entre 45,1% y 52%. Límite plástico w_p entre 21,4% y 25,5%. Las humedades naturales w varían entre 6,1% y 18,4%. La densidad seca y tiene un valor comprendido entre 1,75 t/m³ y 1,91 t /m³ Las resistencias él compresión oscilan entre 1,3 y 4,6 kp/cm², las deformaciones en el valor de carga última entre el 4,1 y 8,4 %.

El tercer grupo de materiales aparece desde la profundidad - 4,50 m hasta fin de la perforación. Los materiales son alternancias de areniscas cementadas por sílice y conglomerados cementados por sílice. No se dispone de ensayos.

Se toma como estrato resistente, para el apoyo de las cimentaciones de la estructura al estrato definido en segundo lugar.

El nivel de limolitas y de areniscas medianamente cementadas puede considerarse un material de tránsito de suelo-roca. El tratamiento, por tanto, será similar al de un suelo arcilloso sobreconsolidado. Los valores obtenidos de la densidad y humedad son los propios de un suelo. Se toma para los cálculos el valor de $q_u = 4,6$ Kp/cm². Este valor corresponde a una muestra que se encuentra a una profundidad de 4,25 m.

5.1. CARGA DE HUNDIMIENTO

Se analiza el comportamiento de la cimentación a corto y a largo plazo.

5.1.1. CORTO PLAZO

Se tiene para cimentación en faja:

$$P_h = N_c \cdot C_u$$

Con:

$$N_c = 5,14$$

$$C_u = 2,3 \text{ Kp/cm}^2 \text{ (} q_u/2 \text{) rotura rápida y sin drenaje}$$

Luego:

$$P_h = 5,14 \times 2,3 = 11,8 \text{ Kp/cm}^2$$

Para carga en zapata cuadrada:

$$P_h = S_c \cdot N_c \cdot S_u$$

con S_c coeficiente de forma 1,20 (suponemos $B/L \sim 1$)

$$P_h = 11,8 \times 1,20 = 14,16 \text{ Kp/cm}^2$$

(La hipótesis $\sigma = 0$ no es totalmente aplicable en este tipo de materiales no saturados, ya que el comportamiento resistente no es lineal y depende de la magnitud de la presión).

5.1.2. LARGO PLAZO

Se calcula con los parámetros de resistencia efectiva $C' = 0,3 \text{ Kp/cm}^2$ y $\phi' = 30^\circ$, que son conservadores.

Para carga en faja:

$$P = C' \cdot N_c + q \cdot N_q + \frac{1}{2} B \gamma_{efc} \cdot N_\gamma$$

Para $\phi' = 30^\circ$

$$N_c = 30,14$$

$$N_q = 18,48$$

$$N_\gamma = 13$$

Se supone zapatas cuadradas de $B = 1,20 \text{ m}$. La densidad media del terreno

$$\gamma_d = 1,75 \text{ T/m}^3$$

Se admite que el nivel freático puede subir a la cota de arranque de zapata (hipótesis muy conservadora).

Peso específico efectivo del terreno bajo el nivel de cimentación

$$\gamma_{sume} = \gamma_{sat} - \gamma_\omega$$

$$\gamma_{sume} = \gamma_d \cdot \left(1 - \frac{\gamma_\omega}{G}\right)$$

Para $\gamma_d = 1,75 \text{ T/m}^3$, se obtiene $\gamma_{sume} = 1,09 \text{ T/m}^3$

$$Ph = 0,3 \times 30,14 + 0,0654 \times 13 = 9,04 + 0,85$$

$$Ph = 9,9 \text{ kp/cm}^2.$$

Cimentación en zapata cuadrada ($B/L \sim 1 = r$)

Los coeficientes de forma para $\phi' = 30^\circ$ son:

$$S_q = 1 + r \cdot tg \phi$$

$$S_c = \frac{N_q \cdot S_q - 1}{N_q - 1}$$

$$S_\gamma = \frac{1 + 0,2 \cdot r}{1 + r}$$

$$S_c = 1,60$$

$$S_\gamma = 1$$

$$Ph = 1,60 \times 9,9 + 1 \times 0,85 = 15,84 + 0,85$$

$$Ph = 16,7 \text{ kp/cm}^2$$

5.1.3. CARGA ADMISIBLE

Para cimentaciones de estructuras permanentes se toma un coeficiente de seguridad $F = 3$.

Las condiciones más desfavorables son las de corto plazo, se tiene:

Para carga en faja: $Pacl \ 3,9 \text{ Kp/cm}^2$

Para carga en zapata cuadrada: $4,7 \text{ Kp/cm}^2$

5.1.4. ASIENTOS

Los asientos se calculan suponiendo una zapata rígida apoyada en un macizo elástico.

Para calcular el asiento se usa el ábaco de Giroud (1971) (Véase Geotecnia y Cimientos II de Jiménez Salas, Serrano y Alpañés).

$$S = \lambda(1 - \nu^2) \cdot \frac{p \cdot 2b}{E}$$

Para zapata cuadrada $L/B \sim 1$; $\lambda \sim 0,95$ (según Giroud.)

ν Coeficiente de Poisson $\nu = 0,3$

P Carga admisible 2,5 Kp/cm²

E Módulo de deformabilidad 600 Kp/cm²

2b Ancho de la zapata 1,2 m

S= 0,43 cm.

5.1.5. RECOMENDACIONES

Con las hipótesis de carga supuestas (2,0 kp/cm²), los asientos que se puedan producir deben ser despreciables para la tipología de la estructura prevista.

Debe señalarse que el área de las zapatas no debe ser inferior a unas 4 veces el área del pilar o 1 x 1 m, para prever excentricidades, concentración de tensiones, defectos constructivos, etc.

El nivel freático no se ha encontrado; lo cual no descarta la posible existencia de pequeños alumbramientos, asociados a zonas de cambio de litología o a zonas alteradas.

La excavación de los materiales que constituyen el firme del solar debe ser considerada como "excavación en tierras".

No se consideran otras condiciones especiales sobre los materiales o la ejecución, aparte de los ya reseñados y las normales de buena práctica.

En cualquier caso, la solución sobre la cimentación a adoptar así como el resto de consideraciones, queda al criterio de la Dirección del Proyecto.

6. REGISTRO DEL SONDEO

PETICIONARIO: Promotor

FECHA REALIZACIÓN: 26/03/2014

DENOMINACIÓN: ESTUDIO GEOTÉCNICO parcela 357, polígono 11 SONDEO Nº: 1

PROFUND. (m)	CORTE GEOLOGICO	DESCRIPCION DEL TERRENO	TESTIGO			MUESTRAS Y ENSAYOS			NIVEL DE AGUA (m)	
			ESTADO	R. Q. D.	% RECUP.	MUEST.	PROF. (m)	S. P. T.		
								Nº		GOLP.
1		0,00 - 2,90 Gravas medias embutidas en una matriz arcillosa. Los áridos son de origen cuarcítico de colores variados, el tamaño máximo es de 2". Color rojizo.	C		50					
2										
3		2,90 - 4,50 Areniscas de tamaño de grano medio a grueso, débilmente cementadas por sílice y por hierro, abundante matriz muy arcillosa. Presencia de costras carbonatadas de color blanco y aspecto terroso. Intercalaciones decimétricas de areniscas muy resistentes. Color rojizo, amarillento, blanco y morado alternando en formas nodulares y arborescentes.	C		70					
4										
5		4,50 - 8,00 Areniscas conglomeráticas cementadas por sílice y conglomerados silíceos con cantos de cuarcitas de T max= 2". El color para todo el tramo es blanco lechoso, apareciendo intercalados unos nódulos anaranjados intensos. El material es en conjunto sumamente competente y resistente al arranque.	C		90					
6										
7										
8										
9										
10										
			ESTADO TESTIGO			MUESTRAS:				
			C Compacto			IR Inalterada rotación				
			D Disgregado			IP Inalterada percusión				
			F Fragmentado			TA Testigo de avance				
			T Decantado			PD Toma muestras pared delgada				
						PG Toma muestras pared gruesa				

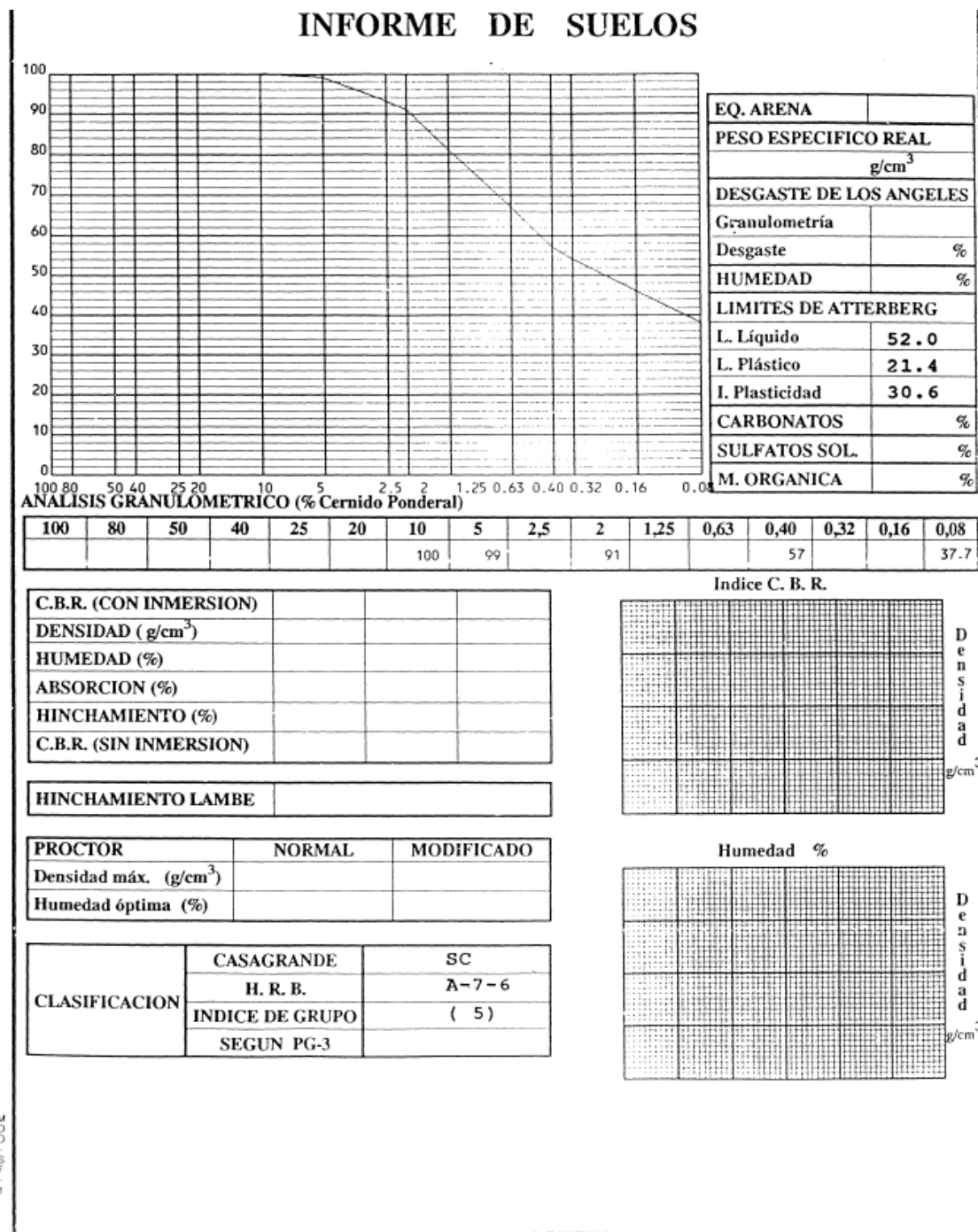
7. RESULTADOS ENSAYOS DE LABORATORIO

PETICIONARIO: Promotor

FECHA TOMA: 26/03/2014

TIPO DE MUESTRA (REFERENCIA): MI-0062-ZA TESTIGOS AVANCE

OBRA: ESTUDIO GEOTÉCNICO parcela 357, polígono 11



Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica


PETICIONARIO: Promotor

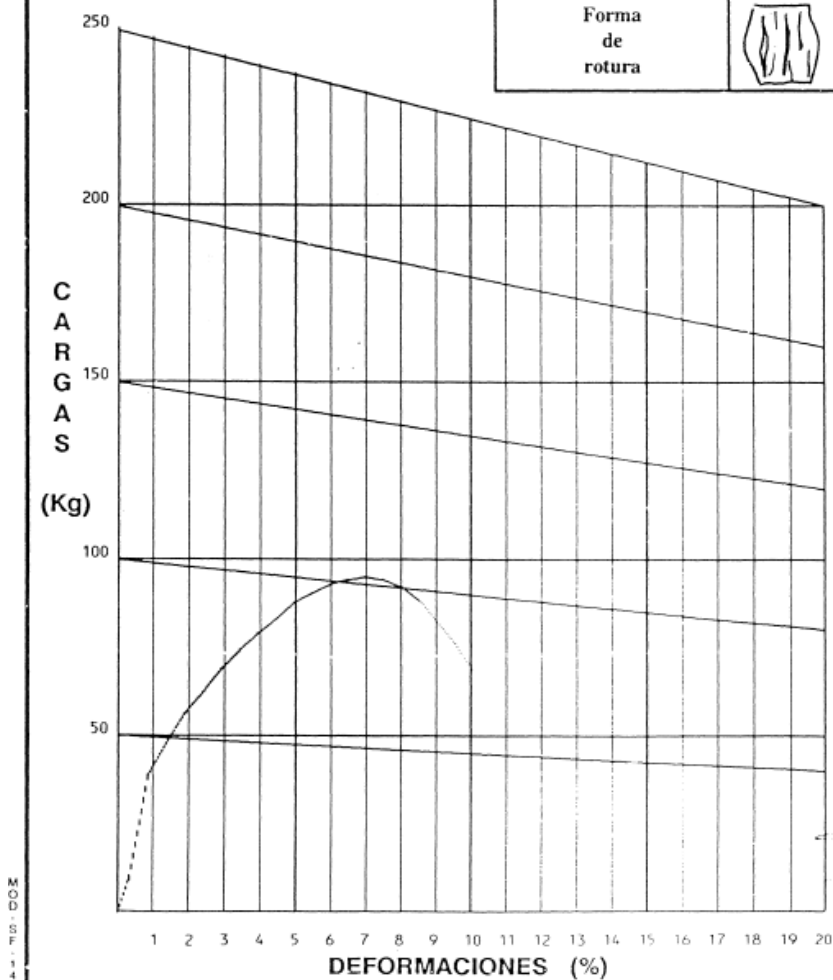
FECHA TOMA: 26/03/2014

OBRA: ESTUDIO GEOTÉCNICO parcela 357, polígono 11

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

SONDEO Nº: 1
 PROFUNDIDAD: 3.4
 MUESTRA Nº: 1

Probeta Nº	MI-0062-ZA		
Diámetro (mm)	71.0		
Altura (mm)	149.0		
Resistencia a compresión simple (Kg/cm ²)	2.40		
Deformación (%)	6.99		
Humedad (%)	16,21		
Forma de rotura			




PETICIONARIO: Promotor

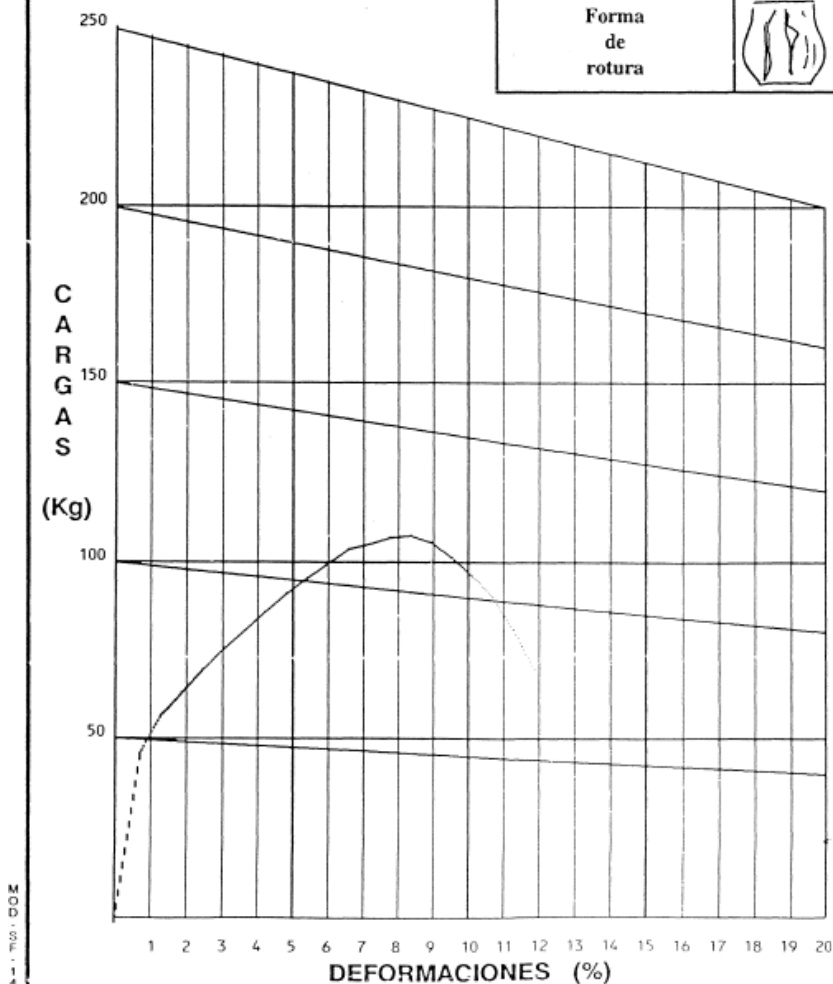
FECHA TOMA: 26/03/2014

OBRA: ESTUDIO GEOTÉCNICO parcela 357, polígono 11

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

SONDEO Nº: 1
 PROFUNDIDAD: 3.6
 MUESTRA Nº: 2

Probeta Nº	MI-0062-ZA		
Diámetro (mm)	71.0		
Altura (mm)	147.0		
Resistencia a compresión simple (Kg/cm ²)	2.71		
Deformación (%)	8.36		
Humedad (%)	16.89		
Forma de rotura			

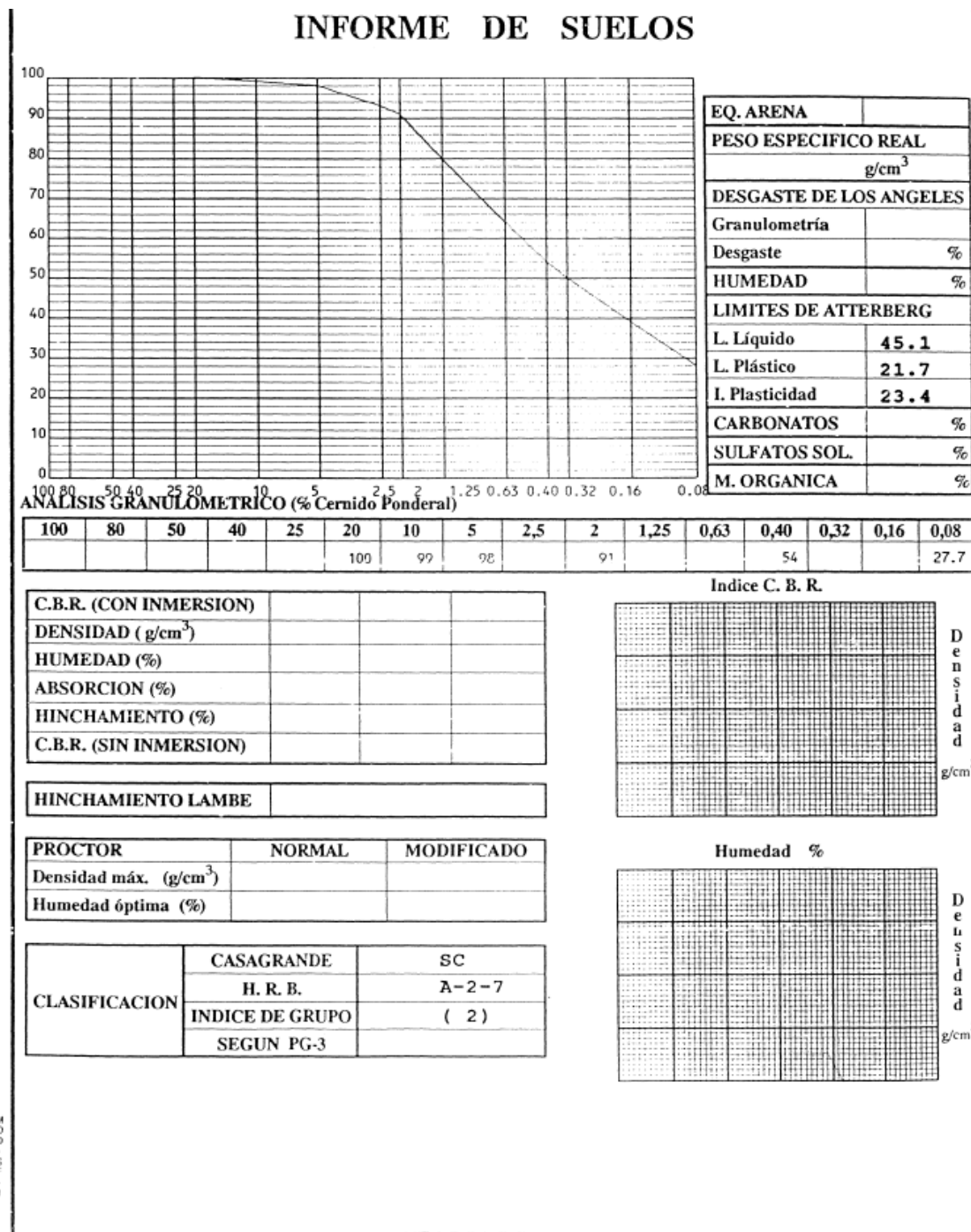


PETICIONARIO: Promotor

FECHA TOMA: 26/03/2014

TIPO DE MUESTRA (REFERENCIA): MI-0062-ZA TESTIGOS AVANCE

OBRA: ESTUDIO GEOTÉCNICO parcela 357, polígono 11




PETICIONARIO: Promotor

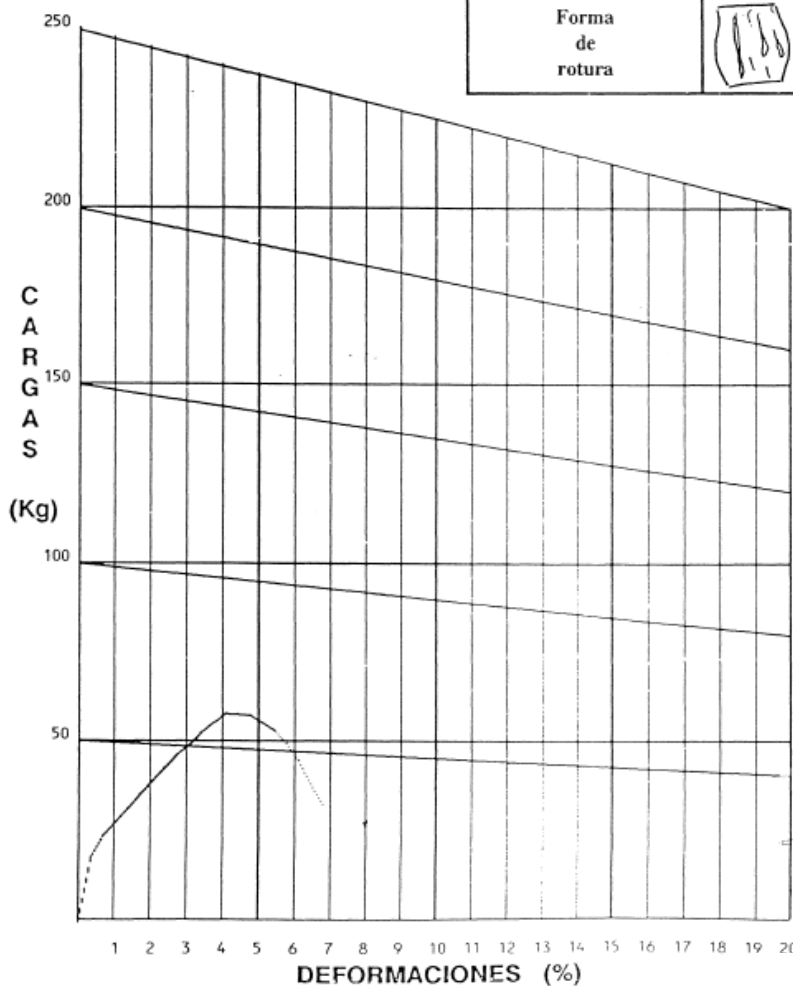
FECHA TOMA: 26/03/2014

OBRA: ESTUDIO GEOTÉCNICO parcela 357, polígono 11

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

SONDEO Nº: 1
 PROFUNDIDAD: 3.9
 MUESTRA Nº: 1

Probeta Nº	MI-0063-ZA		
Diámetro (mm)	72.0		
Altura (mm)	147.0		
Resistencia a compresión simple (Kg/cm ²)	1.41		
Deformación (%)	4.08		
Humedad (%)	18.40		
Forma de rotura			




PETICIONARIO: Promotor

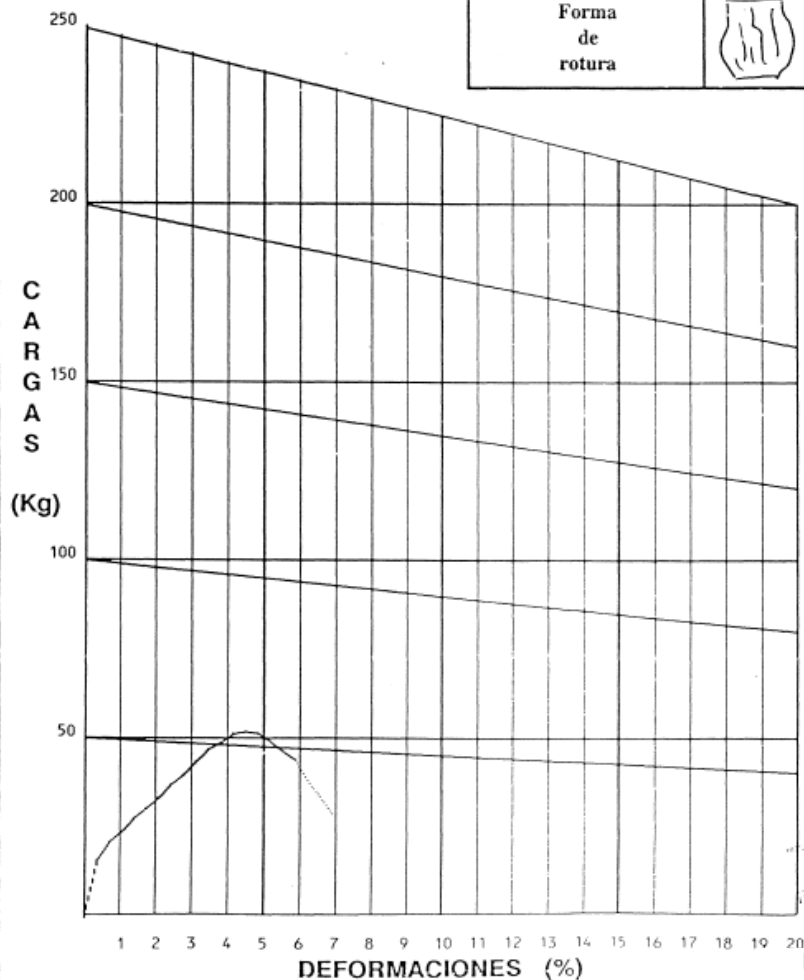
FECHA TOMA: 26/03/2014

OBRA: ESTUDIO GEOTÉCNICO parcela 357, polígono 11

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

SONDEO Nº: 1
 PROFUNDIDAD: 4.1
 MUESTRA Nº: 2

Probeta Nº	M1-0063-ZA		
Diámetro (mm)	72.0		
Altura (mm)	146.0		
Resistencia a compresión simple (Kg/cm ²)	1.27		
Deformación (%)	4.50		
Humedad (%)	17.44		
Forma de rotura			

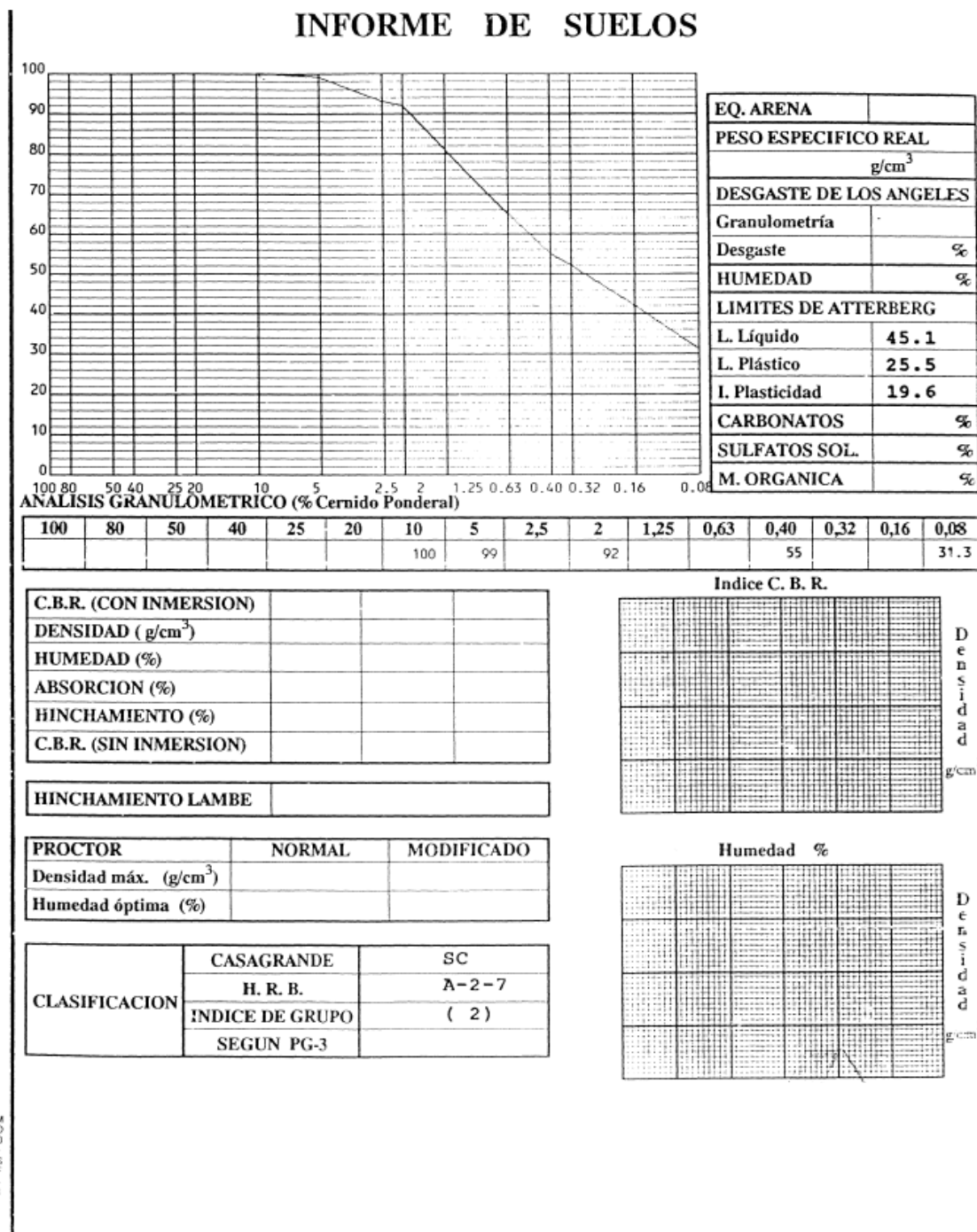


PETICIONARIO: Promotor

FECHA TOMA: 26/03/2014

TIPO DE MUESTRA (REFERENCIA): MI-0062-ZA TESTIGOS AVANCE

OBRA: ESTUDIO GEOTÉCNICO parcela 357, polígono 11




PETICIONARIO: Promotor

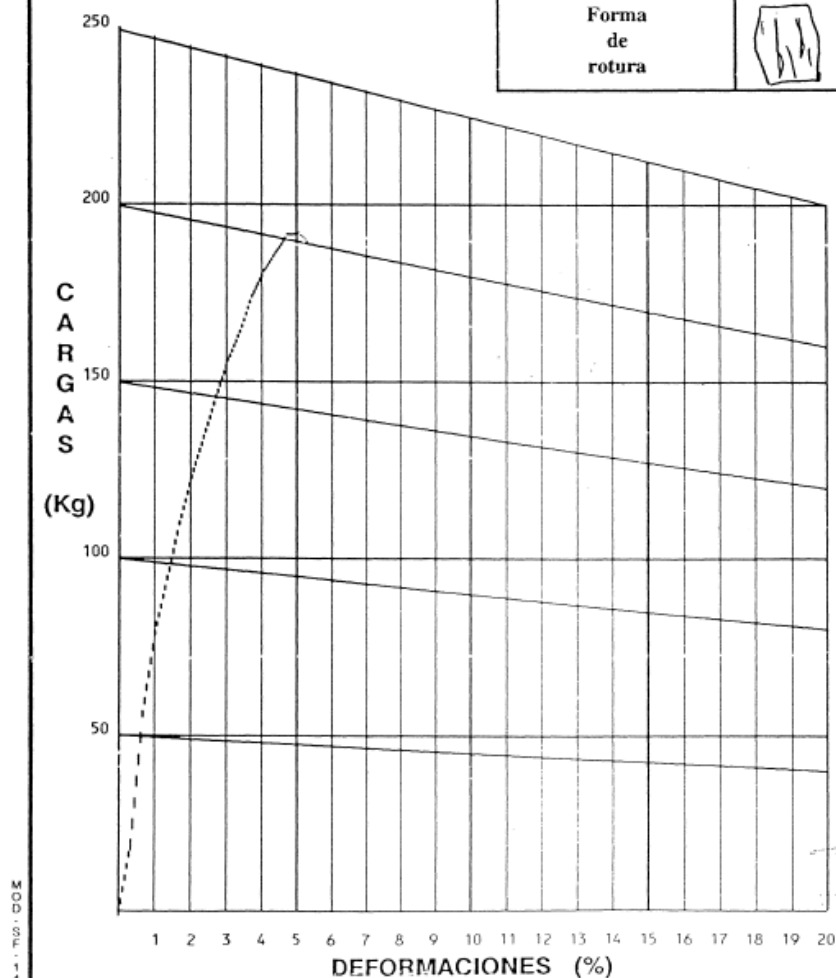
FECHA TOMA: 26/03/2014

OBRA: ESTUDIO GEOTÉCNICO parcela 357, polígono 11

ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE

SONDEO Nº: 1
 PROFUNDIDAD: 4.3
 MUESTRA Nº: 1

Probeta Nº	MI-0064-2A		
Diámetro (mm)	73.0		
Altura (mm)	148.0		
Resistencia a compresión simple (Kg/cm ²)	4.58		
Deformación (%)	5.07		
Humedad (%)	16.15		
Forma de rotura			

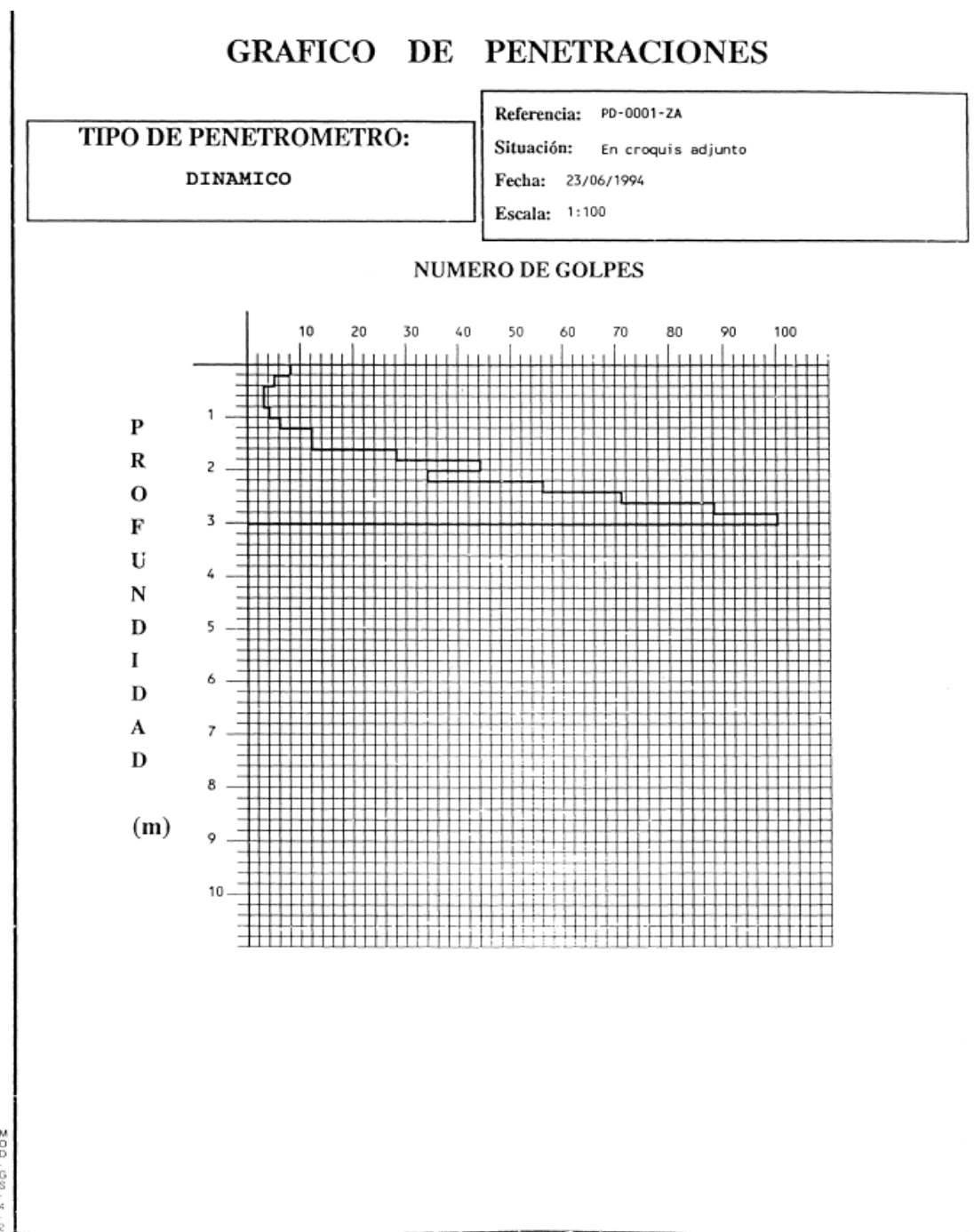


8. GRÁFICAS DE PENETRORNETRÍA DINÁMICA

PETICIONARIO: Promotor

OBRA: ESTUDIO GEOTÉCNICO parcela 357, polígono 11

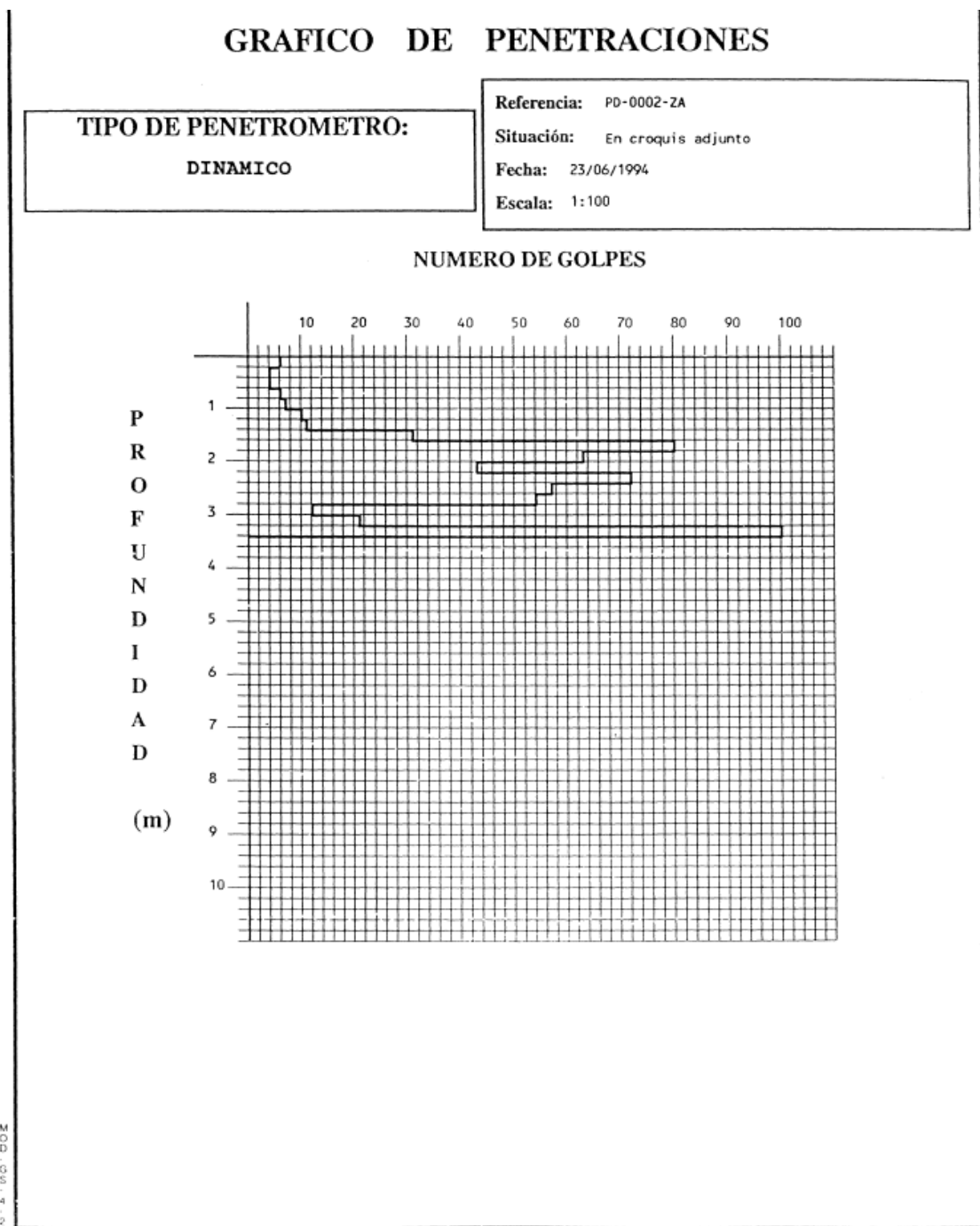
EMPRESA CONSTRUCTORA:



PETICIONARIO: Promotor

OBRA: ESTUDIO GEOTÉCNICO parcela 357, polígono 11

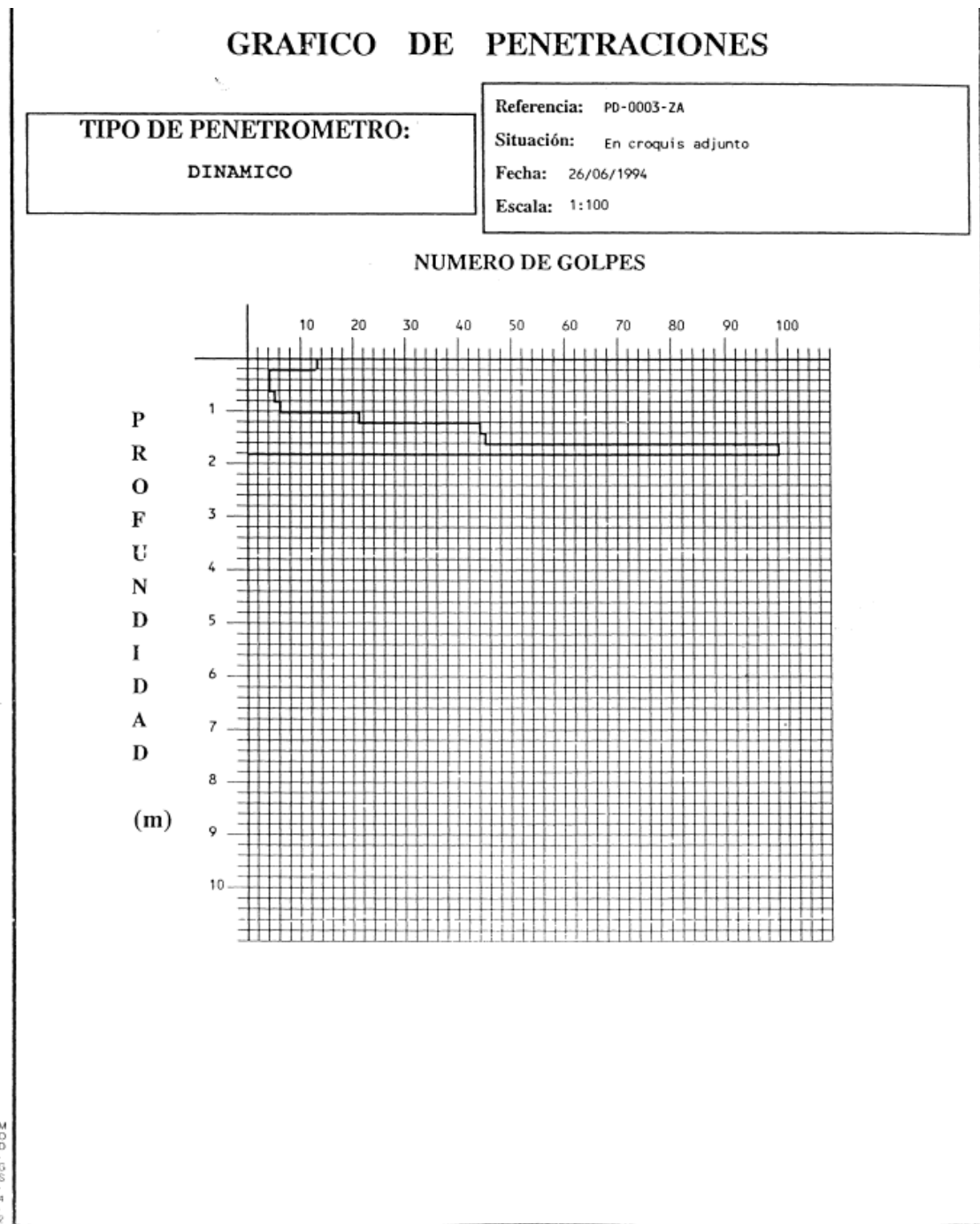
EMPRESA CONSTRUCTORA:



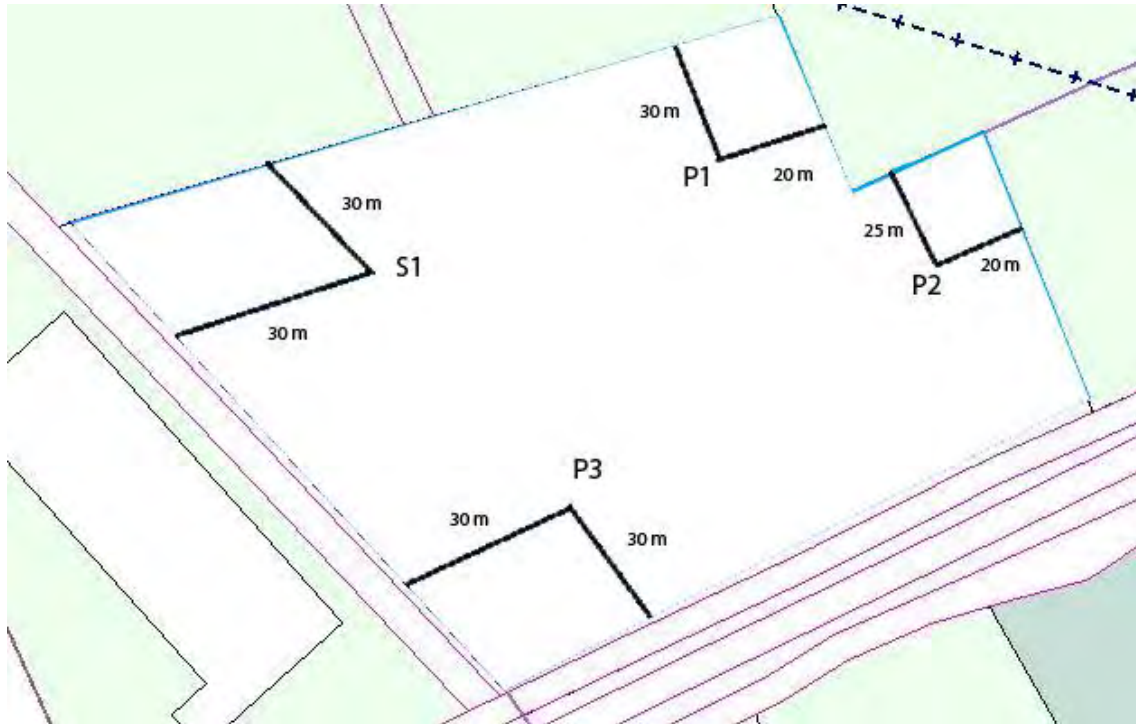
PETICIONARIO: Promotor

OBRA: ESTUDIO GEOTÉCNICO parcela 357, polígono 11

EMPRESA CONSTRUCTORA:



9. CROQUIS SITUACIÓN ENSAYOS DE CAMPO



El alumno del Máster de Ingeniería Agronómica

Firma en Valladolid, a 23 de junio de 2014.

MEMORIA

Anejo VIII: Ingeniería de las obras

ÍNDICE ANEJO VIII

INGENIERÍA DE LAS OBRAS

1. Objeto	1
2. Descripción de los elementos estructurales	1
2.1. Hastial delantero	1
2.1.1. Geometría	1
2.1.1.1. Nudos.....	1
2.1.1.2. Barras	2
2.1.1.2.1. Materiales utilizados.....	2
2.1.1.2.2. Descripción	2
2.1.1.2.3. Características mecánicas	3
2.1.1.2.4. Tabla de medición.....	3
2.1.1.2.5. Resumen de medición	4
2.1.1.2.6. Medición de superficies.....	4
2.1.2. Resultados	4
2.1.2.1. Nudos.....	4
2.1.2.1.1. Desplazamientos	4
2.1.2.1.1.1. <i>Hipótesis</i>	4
2.1.2.1.1.2. <i>Combinaciones</i>	9
2.1.2.1.1.3. <i>Envoltentes</i>	32
2.1.2.1.2. Reacciones	32
2.1.2.1.2.1. <i>Hipótesis</i>	32
2.1.2.1.2.2. <i>Combinaciones</i>	35
2.1.2.1.2.3. <i>Envoltentes</i>	62
2.1.2.2. Barras	63
2.1.2.2.1. Comprobaciones e.l.u. (resumido)	63
2.1.3. Placas de anclaje.....	64
2.1.3.1. Descripción	64
2.1.3.2. Medición placas de anclaje	64
2.1.3.3. Medición pernos placas de anclaje	65

2.1.3.4. Comprobación de las placas de anclaje.....	65
2.2. Pórtico central	70
2.2.1. Geometría	70
2.2.1.1. Nudos.....	70
2.2.1.2. Barras	71
2.2.1.2.1. Materiales utilizados.....	71
2.2.1.2.2. Descripción	71
2.2.1.2.3. Características mecánicas	72
2.2.1.2.4. Tabla de medición.....	72
2.2.1.2.5. Resumen de medición	72
2.2.1.2.6. Medición de superficies.....	73
2.2.2. Resultados	73
2.2.2.1. Nudos.....	73
2.2.2.1.1. Desplazamientos	73
2.2.2.1.1.1. <i>Hipótesis</i>	73
2.2.2.1.1.2. <i>Combinaciones</i>	75
2.2.2.1.1.3. <i>Envoltentes</i>	86
2.2.2.1.2. Reacciones	87
2.2.2.1.2.1. <i>Hipótesis</i>	87
2.2.2.1.2.2. <i>Combinaciones</i>	88
2.2.2.1.2.3. <i>Envoltentes</i>	99
2.2.2.2. Barras	99
2.2.2.2.1. Comprobaciones e.l.u. (resumido)	99
2.2.3. Placas de anclaje.....	100
2.2.3.1. Descripción	100
2.2.3.2. Medición placas de anclaje	100
2.2.3.3. Medición pernos placas de anclaje	101
2.2.3.4. Comprobación de las placas de anclaje.....	101
2.3. Hastial trasero.....	103
2.3.1. Geometría	103
2.3.1.1. Nudos.....	103
2.3.1.2. Barras	104
2.3.1.2.1. Materiales utilizados.....	104
2.3.1.2.2. Descripción	104
2.3.1.2.3. Características mecánicas	105
2.3.1.2.4. Tabla de medición.....	105

2.3.1.2.5. Resumen de medición	105
2.3.1.2.6. Medición de superficies.....	106
2.3.2. Resultados	106
2.3.2.1. Nudos.....	106
2.3.2.1.1. Desplazamientos	106
2.3.2.1.1.1. <i>Hipótesis</i>	106
2.3.2.1.1.2. <i>Combinaciones</i>	110
2.3.2.1.1.3. <i>Envolvertes</i>	131
2.3.2.1.2. Reacciones	131
2.3.2.1.2.1. <i>Hipótesis</i>	132
2.3.2.1.2.2. <i>Combinaciones</i>	133
2.3.2.1.2.3. <i>Envolvertes</i>	155
2.3.2.2. Barras	155
2.3.2.2.1. Comprobaciones e.l.u. (resumido)	155
2.3.3. Placas de anclaje.....	157
2.3.3.1. Descripción	157
2.3.3.2. Medición placas de anclaje	157
2.3.3.3. Medición pernos placas de anclaje	157
2.3.3.4. Comprobación de las placas de anclaje.....	157
2.4. Cimentación	162
2.4.1. Listado de elementos de cimentación	162
2.4.1.1. Descripción	162
2.4.1.2. Medición.....	162
2.4.1.3. Comprobación.....	164
2.4.2. Listado de vigas de atado.....	227
2.4.2.1. Descripción	227
2.4.2.2. Medición.....	227
2.4.2.3. Comprobación.....	229
3. Marco geológico	243
3.1. Características generales	243
3.2. Cerramientos laterales exteriores y cubierta.....	244
3.3. Departamentos interiores.....	244
3.4. Carpintería metálica.....	245
3.4.1. Puertas.....	245
3.4.2. Ventanas	246
3.5. Urbanización	247

ANEJO VIII. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

1. OBJETO

El presente anejo tiene por objeto la descripción del proceso constructivo de la nave que conforma el PROYECTO DE BODEGA PARA LA ELABORACIÓN DE VINO DE CALIDAD ENVASADO EN "BAG IN BOX", TORO (ZAMORA). Las dimensiones de la nave son 22 m de luz por 45 m de longitud, 9 m de altura al alero y 11,2 m a cumbre.

2. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Para el cálculo de los elementos estructurales se ha utilizado el programa informático CYPE versión CAMPUS 2.014.

En este anejo se reflejan 3 pórticos característicos de la estructura y la cimentación de la misma.

Una descripción completa de los cálculos estructurales se encuentran en formato digital en el CD que acompaña a este proyecto.

2.1. HASTIAL DELANTERO

2.1.1. GEOMETRÍA

2.1.1.1. 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	
N46	45.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N47	45.000	0.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

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	
N48	45.000	22.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N49	45.000	22.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	45.000	11.000	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	45.000	5.500	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N52	45.000	5.500	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	45.000	11.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N54	45.000	16.500	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N55	45.000	16.500	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.1.2. Barras

2.1.1.2.1. Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (kp/cm ²)	ν	G (kp/cm ²)	f_v (kp/cm ²)	α_t (m/m°C)	γ (t/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850
Notación: E: Módulo de elasticidad ν : Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura f_v : Límite elástico α_t : Coeficiente de dilatación γ : Peso específico							

2.1.1.2.2. 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				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N46/N47	N46/N47	HE 340 A (HEA)	-	8.529	0.471	0.12	0.70	-	-
		N48/N49	N48/N49	HE 340 A (HEA)	-	8.529	0.471	0.12	0.70	-	-
		N47/N52	N47/N50	IPE 330 (IPE)	0.168	5.422	-	0.33	1.95	-	-
		N52/N50	N47/N50	IPE 330 (IPE)	-	5.468	0.122	0.33	1.95	-	-
		N49/N55	N49/N50	IPE 330 (IPE)	0.168	5.422	-	0.33	1.95	-	-
		N55/N50	N49/N50	IPE 330 (IPE)	-	5.468	0.122	0.33	1.95	-	-
		N51/N52	N51/N52	HE 240 A (HEA)	-	9.832	0.168	0.00	1.00	-	-
		N53/N50	N53/N50	HE 240 A (HEA)	-	10.810	0.190	0.00	1.00	-	-
		N54/N55	N54/N55	HE 240 A (HEA)	-	9.832	0.168	0.00	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				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
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											

2.1.1.2.3. Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N46/N47 y N48/N49
2	N47/N50 y N49/N50
3	N51/N52, N53/N50 y N54/N55

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 340 A, (HEA)	133.50	74.25	25.39	27690.00	7436.00	127.20
		2	IPE 330, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 2.75 m.	62.60	27.60	20.72	11770.00	788.10	28.15
		3	HE 240 A, (HEA)	76.80	43.20	13.91	7763.00	2769.00	41.55
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.									

2.1.1.2.4. Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N46/N47	HE 340 A (HEA)	9.000	0.120	943.18
		N48/N49	HE 340 A (HEA)	9.000	0.120	943.18
		N47/N50	IPE 330 (IPE)	11.180	0.093	613.98
		N49/N50	IPE 330 (IPE)	11.180	0.093	613.98
		N51/N52	HE 240 A (HEA)	10.000	0.077	602.88
		N53/N50	HE 240 A (HEA)	11.000	0.084	663.17
		N54/N55	HE 240 A (HEA)	10.000	0.077	602.88
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

2.1.1.2.5. 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	HEA IPE	HE 340 A	18.000	49.000	71.361	0.240	0.478	1886.36	3755.28	4983.23	
			HE 240 A	31.000			0.238		1868.93			
			IPE 330, Simple con cartelas	22.361			0.186		1227.95			
				22.361			0.186		1227.95			

2.1.1.2.6. Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
HEA	HE 340 A	1.841	18.000	33.138
	HE 240 A	1.405	31.000	43.555
IPE	IPE 330, Simple con cartelas	1.443	22.361	32.267
Total				108.960

2.1.2. RESULTADOS

2.1.2.1. Nudos

2.1.2.1.1. Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.
Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

2.1.2.1.1.1. Hipótesis

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N46	Peso propio	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Q	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(0°) H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(0°) H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(0°) H3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(0°) H4	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(90°) H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(90°) H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(180°) H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(180°) H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(180°) H3	0.000	0.000	0.000	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	V(180°) H4	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(270°) H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(270°) H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	N(R) 1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	N(R) 2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N47	Peso propio	0.400	0.000	-0.043	-	-	-
	Q	0.449	0.005	-0.009	-	-	-
	V(0°) H1	-1.183	9.055	0.043	-	-	-
	V(0°) H2	-0.118	9.383	0.016	-	-	-
	V(0°) H3	-0.923	13.203	0.034	-	-	-
	V(0°) H4	0.141	13.531	0.007	-	-	-
	V(90°) H1	13.125	-0.244	-0.016	-	-	-
	V(90°) H2	14.171	0.078	-0.043	-	-	-
	V(180°) H1	-1.193	-9.833	0.008	-	-	-
	V(180°) H2	0.107	-9.433	-0.026	-	-	-
	V(180°) H3	-0.865	-13.950	-0.005	-	-	-
	V(180°) H4	0.435	-13.550	-0.038	-	-	-
	V(270°) H1	-14.671	-0.038	0.082	-	-	-
	V(270°) H2	-13.403	0.353	0.049	-	-	-
	N(EI)	0.494	0.006	-0.010	-	-	-
	N(R) 1	0.382	-1.164	-0.008	-	-	-
	N(R) 2	0.360	1.173	-0.007	-	-	-
N48	Peso propio	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Q	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(0°) H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(0°) H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(0°) H3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(0°) H4	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(90°) H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(90°) H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(180°) H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(180°) H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(180°) H3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(180°) H4	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(270°) H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(270°) H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	N(R) 1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	N(R) 2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N49	Peso propio	0.401	0.009	-0.043	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	Q	0.450	0.005	-0.009	-	-	-
	V(0°) H1	-1.197	9.806	0.008	-	-	-
	V(0°) H2	-0.129	9.503	-0.020	-	-	-
	V(0°) H3	-0.867	13.930	-0.004	-	-	-
	V(0°) H4	0.200	13.628	-0.032	-	-	-
	V(90°) H1	13.122	0.222	-0.016	-	-	-
	V(90°) H2	14.171	-0.076	-0.043	-	-	-
	V(180°) H1	-1.186	-9.082	0.043	-	-	-
	V(180°) H2	0.118	-9.452	0.010	-	-	-
	V(180°) H3	-0.925	-13.223	0.034	-	-	-
	V(180°) H4	0.378	-13.593	0.000	-	-	-
	V(270°) H1	-14.673	0.020	0.082	-	-	-
	V(270°) H2	-13.402	-0.341	0.049	-	-	-
	N(EI)	0.496	0.006	-0.010	-	-	-
	N(R) 1	0.361	-1.164	-0.007	-	-	-
	N(R) 2	0.383	1.172	-0.008	-	-	-
N50	Peso propio	-11.140	0.004	-0.097	-	-	-
	Q	-13.889	0.005	-0.034	-	-	-
	V(0°) H1	52.228	9.366	-0.095	-	-	-
	V(0°) H2	8.782	9.378	-0.029	-	-	-
	V(0°) H3	43.289	13.466	-0.113	-	-	-
	V(0°) H4	-0.158	13.479	-0.047	-	-	-
	V(90°) H1	50.765	-0.011	-0.037	-	-	-
	V(90°) H2	8.072	0.001	0.028	-	-	-
	V(180°) H1	52.231	-9.393	-0.095	-	-	-
	V(180°) H2	-0.838	-9.377	-0.014	-	-	-
	V(180°) H3	43.290	-13.486	-0.113	-	-	-
	V(180°) H4	-9.779	-13.471	-0.032	-	-	-
	V(270°) H1	1.766	-0.009	0.087	-	-	-
	V(270°) H2	-49.977	0.006	0.166	-	-	-
	N(EI)	-15.288	0.006	-0.038	-	-	-
	N(R) 1	-11.467	-1.154	-0.028	-	-	-
	N(R) 2	-11.465	1.163	-0.028	-	-	-
N51	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.001	-0.543	1.178
	Q	0.000	0.000	0.000	0.001	-0.685	1.465
	V(0°) H1	0.000	0.000	0.000	-1.475	17.247	-8.830
	V(0°) H2	0.000	0.000	0.000	-1.476	4.599	-1.713
	V(0°) H3	0.000	0.000	0.000	-2.167	16.817	-7.887
	V(0°) H4	0.000	0.000	0.000	-2.168	4.169	-0.770
	V(90°) H1	0.000	0.000	0.000	-0.009	10.860	-5.400
	V(90°) H2	0.000	0.000	0.000	-0.010	-1.567	1.594

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	V(180°) H1	0.000	0.000	0.000	1.571	15.881	-8.721
	V(180°) H2	0.000	0.000	0.000	1.569	0.433	-0.028
	V(180°) H3	0.000	0.000	0.000	2.245	15.429	-7.776
	V(180°) H4	0.000	0.000	0.000	2.244	-0.019	0.918
	V(270°) H1	0.000	0.000	0.000	-0.060	-3.100	-1.393
	V(270°) H2	0.000	0.000	0.000	-0.061	-18.163	7.084
	N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.002	-0.754	1.613
	N(R) 1	0.000	0.000	0.000	0.190	-0.570	1.210
	N(R) 2	0.000	0.000	0.000	-0.187	-0.561	1.209
N52	Peso propio	-5.476	0.005	-0.091	-	-	-
	Q	-6.851	0.007	-0.036	-	-	-
	V(0°) H1	26.978	9.090	0.035	-	-	-
	V(0°) H2	5.055	9.342	-0.021	-	-	-
	V(0°) H3	22.680	13.203	-0.021	-	-	-
	V(0°) H4	0.757	13.454	-0.077	-	-	-
	V(90°) H1	32.522	-0.195	0.055	-	-	-
	V(90°) H2	10.979	0.052	0.000	-	-	-
	V(180°) H1	26.118	-9.670	0.089	-	-	-
	V(180°) H2	-0.661	-9.363	0.021	-	-	-
	V(180°) H3	21.603	-13.759	0.090	-	-	-
	V(180°) H4	-5.175	-13.451	0.022	-	-	-
	V(270°) H1	-6.388	-0.041	0.089	-	-	-
	V(270°) H2	-32.497	0.258	0.022	-	-	-
	N(EI)	-7.541	0.007	-0.040	-	-	-
	N(R) 1	-5.702	-1.155	-0.015	-	-	-
N(R) 2	-5.610	1.166	-0.044	-	-	-	
N53	Peso propio	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.976	0.000
	Q	0.000	0.000	0.000	-0.001	-1.223	0.000
	V(0°) H1	0.000	0.000	0.000	-1.231	22.127	0.091
	V(0°) H2	0.000	0.000	0.000	-1.233	4.492	0.091
	V(0°) H3	0.000	0.000	0.000	-1.790	21.340	0.122
	V(0°) H4	0.000	0.000	0.000	-1.792	3.704	0.122
	V(90°) H1	0.000	0.000	0.000	0.001	14.569	0.000
	V(90°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	-2.760	0.000
	V(180°) H1	0.000	0.000	0.000	1.235	22.127	-0.091
	V(180°) H2	0.000	0.000	0.000	1.233	0.586	-0.091
	V(180°) H3	0.000	0.000	0.000	1.793	21.340	-0.122
	V(180°) H4	0.000	0.000	0.000	1.791	-0.201	-0.122
	V(270°) H1	0.000	0.000	0.000	0.001	-3.146	0.000
	V(270°) H2	0.000	0.000	0.000	-0.001	-24.149	0.000
	N(EI)	0.000	0.000	0.000	-0.001	-1.347	0.000

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	N(R) 1	0.000	0.000	0.000	0.174	-1.010	-0.013
	N(R) 2	0.000	0.000	0.000	-0.175	-1.010	0.013
N54	Peso propio	0.000	0.000	0.000	-0.003	-0.543	-1.178
	Q	0.000	0.000	0.000	-0.003	-0.685	-1.465
	V(0°) H1	0.000	0.000	0.000	-1.567	15.881	8.721
	V(0°) H2	0.000	0.000	0.000	-1.569	3.234	1.604
	V(0°) H3	0.000	0.000	0.000	-2.242	15.429	7.776
	V(0°) H4	0.000	0.000	0.000	-2.245	2.782	0.658
	V(90°) H1	0.000	0.000	0.000	0.013	10.861	5.400
	V(90°) H2	0.000	0.000	0.000	0.010	-1.567	-1.594
	V(180°) H1	0.000	0.000	0.000	1.479	17.247	8.831
	V(180°) H2	0.000	0.000	0.000	1.476	1.798	0.137
	V(180°) H3	0.000	0.000	0.000	2.170	16.817	7.888
	V(180°) H4	0.000	0.000	0.000	2.167	1.368	-0.806
	V(270°) H1	0.000	0.000	0.000	0.063	-3.100	1.393
	V(270°) H2	0.000	0.000	0.000	0.060	-18.163	-7.084
	N(EI)	0.000	0.000	0.000	-0.003	-0.754	-1.613
	N(R) 1	0.000	0.000	0.000	0.186	-0.561	-1.210
	N(R) 2	0.000	0.000	0.000	-0.191	-0.570	-1.210
N55	Peso propio	-5.477	0.004	-0.091	-	-	-
	Q	-6.852	0.004	-0.036	-	-	-
	V(0°) H1	26.117	9.643	0.089	-	-	-
	V(0°) H2	4.193	9.416	0.033	-	-	-
	V(0°) H3	21.603	13.739	0.090	-	-	-
	V(0°) H4	-0.321	13.512	0.034	-	-	-
	V(90°) H1	32.522	0.173	0.054	-	-	-
	V(90°) H2	10.979	-0.050	0.000	-	-	-
	V(180°) H1	26.980	-9.117	0.035	-	-	-
	V(180°) H2	0.201	-9.395	-0.033	-	-	-
	V(180°) H3	22.681	-13.222	-0.021	-	-	-
	V(180°) H4	-4.098	-13.500	-0.089	-	-	-
	V(270°) H1	-6.387	0.023	0.088	-	-	-
	V(270°) H2	-32.497	-0.247	0.022	-	-	-
	N(EI)	-7.542	0.005	-0.040	-	-	-
	N(R) 1	-5.611	-1.157	-0.044	-	-	-
	N(R) 2	-5.701	1.164	-0.015	-	-	-

2.1.2.1.1.2. Combinaciones

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N46	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H4	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(90°)H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(90°)H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H4	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(270°)H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(270°)H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H3+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H4+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(90°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H3+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H4+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(270°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H3+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H4+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(90°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H3+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H4+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(270°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
PP+V(0°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-		
PP+V(0°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-		
PP+V(0°)H3+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-		
PP+V(0°)H4+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-		

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+V(90°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(90°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H3+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H4+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(270°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N47	Desplazamientos	PP	0.400	0.000	-0.043	-	-	-
		PP+V(0°)H1	-0.783	9.055	0.001	-	-	-
		PP+V(0°)H2	0.282	9.382	-0.027	-	-	-
		PP+V(0°)H3	-0.523	13.203	-0.008	-	-	-
		PP+V(0°)H4	0.541	13.531	-0.036	-	-	-
		PP+V(90°)H1	13.525	-0.244	-0.058	-	-	-
		PP+V(90°)H2	14.570	0.078	-0.086	-	-	-
		PP+V(180°)H1	-0.794	-9.834	-0.035	-	-	-
		PP+V(180°)H2	0.507	-9.433	-0.069	-	-	-
		PP+V(180°)H3	-0.465	-13.951	-0.047	-	-	-
		PP+V(180°)H4	0.835	-13.550	-0.081	-	-	-
		PP+V(270°)H1	-14.271	-0.038	0.039	-	-	-
		PP+V(270°)H2	-13.003	0.352	0.006	-	-	-
		PP+N(EI)	0.894	0.006	-0.053	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(EI)	-0.289	9.061	-0.009	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(EI)	0.776	9.388	-0.037	-	-	-
		PP+V(0°)H3+N(EI)	-0.029	13.209	-0.018	-	-	-
		PP+V(0°)H4+N(EI)	1.035	13.537	-0.046	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(EI)	14.019	-0.238	-0.068	-	-	-
		PP+V(90°)H2+N(EI)	15.065	0.084	-0.095	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(EI)	-0.299	-9.828	-0.045	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(EI)	1.001	-9.427	-0.079	-	-	-
		PP+V(180°)H3+N(EI)	0.029	-13.945	-0.057	-	-	-
		PP+V(180°)H4+N(EI)	1.329	-13.544	-0.091	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(EI)	-13.777	-0.032	0.029	-	-	-
		PP+V(270°)H2+N(EI)	-12.509	0.358	-0.004	-	-	-
		PP+N(R)1	0.782	-1.164	-0.050	-	-	-
PP+V(0°)H1+N(R)1	-0.401	7.891	-0.007	-	-	-		
PP+V(0°)H2+N(R)1	0.663	8.219	-0.035	-	-	-		
PP+V(0°)H3+N(R)1	-0.142	12.039	-0.016	-	-	-		

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+V(0°)H4+N(R)1	0.923	12.367	-0.044	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(R)1	13.906	-1.408	-0.066	-	-	-
		PP+V(90°)H2+N(R)1	14.952	-1.086	-0.093	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(R)1	-0.412	-10.997	-0.043	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(R)1	0.888	-10.597	-0.076	-	-	-
		PP+V(180°)H3+N(R)1	-0.084	-15.114	-0.055	-	-	-
		PP+V(180°)H4+N(R)1	1.217	-14.714	-0.089	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(R)1	-13.889	-1.202	0.031	-	-	-
		PP+V(270°)H2+N(R)1	-12.622	-0.811	-0.001	-	-	-
		PP+N(R)2	0.760	1.172	-0.050	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(R)2	-0.423	10.227	-0.006	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(R)2	0.641	10.555	-0.034	-	-	-
		PP+V(0°)H3+N(R)2	-0.164	14.375	-0.016	-	-	-
		PP+V(0°)H4+N(R)2	0.901	14.703	-0.043	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(R)2	13.884	0.928	-0.066	-	-	-
		PP+V(90°)H2+N(R)2	14.930	1.250	-0.093	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(R)2	-0.434	-8.661	-0.042	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(R)2	0.866	-8.261	-0.076	-	-	-
		PP+V(180°)H3+N(R)2	-0.105	-12.778	-0.054	-	-	-
		PP+V(180°)H4+N(R)2	1.195	-12.378	-0.088	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(R)2	-13.911	1.134	0.032	-	-	-
		PP+V(270°)H2+N(R)2	-12.643	1.525	-0.001	-	-	-
		PP+Q	0.849	0.005	-0.052	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1	-0.334	9.060	-0.008	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2	0.731	9.388	-0.036	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3	-0.074	13.208	-0.017	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4	0.990	13.536	-0.045	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1	13.974	-0.239	-0.067	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2	15.019	0.083	-0.095	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1	-0.345	-9.828	-0.044	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2	0.956	-9.428	-0.078	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3	-0.016	-13.945	-0.056	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4	1.284	-13.545	-0.090	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1	-13.822	-0.033	0.030	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2	-12.554	0.358	-0.003	-	-	-
		PP+Q+N(EI)	1.343	0.011	-0.062	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	0.160	9.066	-0.018	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	1.225	9.394	-0.046	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3+N(EI)	0.420	13.214	-0.027	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4+N(EI)	1.484	13.542	-0.055	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	14.468	-0.233	-0.077	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2+N(EI)	15.514	0.089	-0.105	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	0.150	-9.822	-0.054	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	1.450	-9.422	-0.088	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3+N(EI)	0.478	-13.939	-0.066	-	-	-

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+V(180°)H4+N(EI)	1.778	-13.539	-0.100	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	-13.328	-0.027	0.020	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2+N(EI)	-12.060	0.364	-0.013	-	-	-
		PP+Q+N(R)1	1.231	-1.158	-0.059	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	0.048	7.897	-0.016	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	1.112	8.224	-0.044	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)1	0.307	12.045	-0.025	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)1	1.372	12.373	-0.053	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	14.355	-1.402	-0.075	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)1	15.401	-1.080	-0.102	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	0.037	-10.992	-0.052	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	1.337	-10.591	-0.085	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)1	0.365	-15.109	-0.064	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)1	1.666	-14.708	-0.098	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	-13.440	-1.196	0.022	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)1	-12.173	-0.806	-0.011	-	-	-
		PP+Q+N(R)2	1.209	1.178	-0.059	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	0.026	10.233	-0.015	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	1.090	10.560	-0.043	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)2	0.285	14.381	-0.025	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)2	1.350	14.709	-0.052	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	14.333	0.934	-0.075	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)2	15.379	1.256	-0.102	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	0.015	-8.656	-0.051	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	1.315	-8.255	-0.085	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)2	0.344	-12.773	-0.063	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)2	1.644	-12.372	-0.097	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	-13.462	1.140	0.023	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)2	-12.194	1.530	-0.010	-	-	-
N48	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H4	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(90°)H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(90°)H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H4	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(270°)H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(270°)H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+V(0°)H3+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H4+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(90°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H3+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H4+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(270°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H3+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H4+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(90°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H3+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H4+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(270°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H3+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H4+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(90°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H3+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H4+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(270°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+V(180°)H3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N49	Desplazamientos	PP	0.401	0.009	-0.043	-	-	-
		PP+V(0°)H1	-0.796	9.815	-0.035	-	-	-

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+V(0°)H2	0.272	9.512	-0.063	-	-	-
		PP+V(0°)H3	-0.466	13.939	-0.047	-	-	-
		PP+V(0°)H4	0.601	13.637	-0.075	-	-	-
		PP+V(90°)H1	13.523	0.231	-0.058	-	-	-
		PP+V(90°)H2	14.572	-0.067	-0.086	-	-	-
		PP+V(180°)H1	-0.785	-9.073	0.001	-	-	-
		PP+V(180°)H2	0.519	-9.443	-0.033	-	-	-
		PP+V(180°)H3	-0.525	-13.214	-0.008	-	-	-
		PP+V(180°)H4	0.779	-13.584	-0.042	-	-	-
		PP+V(270°)H1	-14.272	0.029	0.039	-	-	-
		PP+V(270°)H2	-13.001	-0.332	0.006	-	-	-
		PP+N(EI)	0.896	0.015	-0.053	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(EI)	-0.300	9.821	-0.045	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(EI)	0.767	9.518	-0.073	-	-	-
		PP+V(0°)H3+N(EI)	0.029	13.945	-0.057	-	-	-
		PP+V(0°)H4+N(EI)	1.096	13.642	-0.085	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(EI)	14.019	0.236	-0.068	-	-	-
		PP+V(90°)H2+N(EI)	15.067	-0.061	-0.096	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(EI)	-0.289	-9.067	-0.009	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(EI)	1.014	-9.437	-0.043	-	-	-
		PP+V(180°)H3+N(EI)	-0.029	-13.208	-0.018	-	-	-
		PP+V(180°)H4+N(EI)	1.275	-13.578	-0.052	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(EI)	-13.776	0.034	0.029	-	-	-
		PP+V(270°)H2+N(EI)	-12.505	-0.326	-0.004	-	-	-
		PP+N(R)1	0.762	-1.155	-0.050	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(R)1	-0.435	8.652	-0.042	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(R)1	0.632	8.349	-0.070	-	-	-
		PP+V(0°)H3+N(R)1	-0.106	12.776	-0.054	-	-	-
		PP+V(0°)H4+N(R)1	0.961	12.473	-0.082	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(R)1	13.884	-0.933	-0.066	-	-	-
		PP+V(90°)H2+N(R)1	14.932	-1.231	-0.093	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(R)1	-0.424	-10.237	-0.006	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(R)1	0.879	-10.607	-0.040	-	-	-
		PP+V(180°)H3+N(R)1	-0.164	-14.378	-0.016	-	-	-
		PP+V(180°)H4+N(R)1	1.140	-14.748	-0.049	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(R)1	-13.911	-1.135	0.032	-	-	-
		PP+V(270°)H2+N(R)1	-12.640	-1.496	-0.001	-	-	-
		PP+N(R)2	0.784	1.181	-0.050	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(R)2	-0.413	10.988	-0.043	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(R)2	0.654	10.685	-0.070	-	-	-
		PP+V(0°)H3+N(R)2	-0.084	15.112	-0.055	-	-	-
		PP+V(0°)H4+N(R)2	0.983	14.809	-0.083	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(R)2	13.906	1.403	-0.066	-	-	-
		PP+V(90°)H2+N(R)2	14.954	1.105	-0.093	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(R)2	-0.402	-7.901	-0.007	-	-	-

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+V(180°)H2+N(R)2	0.901	-8.271	-0.041	-	-	-
		PP+V(180°)H3+N(R)2	-0.142	-12.042	-0.016	-	-	-
		PP+V(180°)H4+N(R)2	1.162	-12.412	-0.050	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(R)2	-13.889	1.201	0.031	-	-	-
		PP+V(270°)H2+N(R)2	-12.618	0.840	-0.002	-	-	-
		PP+Q	0.851	0.014	-0.052	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1	-0.345	9.821	-0.044	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2	0.722	9.518	-0.072	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3	-0.016	13.945	-0.056	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4	1.051	13.642	-0.084	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1	13.973	0.236	-0.067	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2	15.022	-0.062	-0.095	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1	-0.335	-9.068	-0.008	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2	0.969	-9.438	-0.042	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3	-0.074	-13.209	-0.017	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4	1.229	-13.579	-0.051	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1	-13.822	0.034	0.030	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2	-12.551	-0.327	-0.003	-	-	-
		PP+Q+N(EI)	1.347	0.020	-0.062	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	0.150	9.826	-0.054	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	1.217	9.523	-0.082	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3+N(EI)	0.479	13.951	-0.066	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4+N(EI)	1.547	13.648	-0.094	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	14.469	0.242	-0.077	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2+N(EI)	15.517	-0.056	-0.105	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	0.161	-9.062	-0.018	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	1.465	-9.432	-0.052	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3+N(EI)	0.421	-13.203	-0.027	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4+N(EI)	1.725	-13.573	-0.061	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	-13.326	0.040	0.020	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2+N(EI)	-12.055	-0.321	-0.013	-	-	-
		PP+Q+N(R)1	1.212	-1.149	-0.059	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	0.015	8.657	-0.051	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	1.082	8.354	-0.079	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)1	0.345	12.781	-0.063	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)1	1.412	12.478	-0.091	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	14.334	-0.928	-0.075	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)1	15.383	-1.225	-0.102	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	0.026	-10.231	-0.015	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	1.330	-10.601	-0.049	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)1	0.286	-14.372	-0.025	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)1	1.590	-14.742	-0.058	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	-13.461	-1.130	0.023	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)1	-12.190	-1.490	-0.010	-	-	-
		PP+Q+N(R)2	1.234	1.187	-0.059	-	-	-

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	0.037	10.993	-0.052	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	1.104	10.690	-0.079	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)2	0.366	15.117	-0.064	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)2	1.434	14.814	-0.092	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	14.356	1.408	-0.075	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)2	15.405	1.111	-0.102	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	0.048	-7.895	-0.016	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	1.352	-8.265	-0.050	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)2	0.308	-12.036	-0.025	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)2	1.612	-12.406	-0.059	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	-13.439	1.206	0.022	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)2	-12.168	0.846	-0.011	-	-	-
N50	Desplazamientos	PP	-11.140	0.004	-0.097	-	-	-
		PP+V(0°)H1	41.088	9.370	-0.192	-	-	-
		PP+V(0°)H2	-2.359	9.382	-0.126	-	-	-
		PP+V(0°)H3	32.149	13.471	-0.210	-	-	-
		PP+V(0°)H4	-11.298	13.483	-0.144	-	-	-
		PP+V(90°)H1	39.624	-0.007	-0.134	-	-	-
		PP+V(90°)H2	-3.068	0.005	-0.069	-	-	-
		PP+V(180°)H1	41.090	-9.388	-0.192	-	-	-
		PP+V(180°)H2	-11.978	-9.373	-0.111	-	-	-
		PP+V(180°)H3	32.150	-13.482	-0.210	-	-	-
		PP+V(180°)H4	-20.919	-13.467	-0.129	-	-	-
		PP+V(270°)H1	-9.375	-0.005	-0.010	-	-	-
		PP+V(270°)H2	-61.118	0.010	0.069	-	-	-
		PP+N(EI)	-26.428	0.010	-0.135	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(EI)	25.800	9.376	-0.230	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(EI)	-17.647	9.388	-0.163	-	-	-
		PP+V(0°)H3+N(EI)	16.861	13.477	-0.248	-	-	-
		PP+V(0°)H4+N(EI)	-26.586	13.489	-0.181	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(EI)	24.336	-0.001	-0.172	-	-	-
		PP+V(90°)H2+N(EI)	-18.356	0.011	-0.107	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(EI)	25.803	-9.382	-0.230	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(EI)	-27.266	-9.367	-0.149	-	-	-
		PP+V(180°)H3+N(EI)	16.862	-13.476	-0.248	-	-	-
		PP+V(180°)H4+N(EI)	-36.207	-13.461	-0.167	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(EI)	-24.663	0.001	-0.048	-	-	-
		PP+V(270°)H2+N(EI)	-76.405	0.016	0.031	-	-	-
		PP+N(R)1	-22.607	-1.149	-0.125	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(R)1	29.621	8.216	-0.220	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(R)1	-13.826	8.229	-0.154	-	-	-
		PP+V(0°)H3+N(R)1	20.682	12.317	-0.238	-	-	-
		PP+V(0°)H4+N(R)1	-22.765	12.329	-0.172	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(R)1	28.157	-1.161	-0.163	-	-	-
PP+V(90°)H2+N(R)1	-14.535	-1.148	-0.097	-	-	-		

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+V(180°)H1+N(R)1	29.624	-10.542	-0.220	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(R)1	-23.445	-10.527	-0.139	-	-	-
		PP+V(180°)H3+N(R)1	20.683	-14.635	-0.238	-	-	-
		PP+V(180°)H4+N(R)1	-32.386	-14.620	-0.157	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(R)1	-20.842	-1.158	-0.038	-	-	-
		PP+V(270°)H2+N(R)1	-72.584	-1.144	0.041	-	-	-
		PP+N(R)2	-22.605	1.167	-0.125	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(R)2	29.623	10.533	-0.220	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(R)2	-13.824	10.545	-0.154	-	-	-
		PP+V(0°)H3+N(R)2	20.684	14.633	-0.238	-	-	-
		PP+V(0°)H4+N(R)2	-22.763	14.646	-0.172	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(R)2	28.159	1.156	-0.163	-	-	-
		PP+V(90°)H2+N(R)2	-14.533	1.168	-0.097	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(R)2	29.625	-8.226	-0.220	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(R)2	-23.443	-8.211	-0.139	-	-	-
		PP+V(180°)H3+N(R)2	20.685	-12.319	-0.238	-	-	-
		PP+V(180°)H4+N(R)2	-32.384	-12.304	-0.157	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(R)2	-20.840	1.158	-0.038	-	-	-
		PP+V(270°)H2+N(R)2	-72.583	1.173	0.041	-	-	-
		PP+Q	-25.030	0.010	-0.131	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1	27.199	9.375	-0.226	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2	-16.248	9.388	-0.160	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3	18.259	13.476	-0.244	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4	-25.187	13.488	-0.178	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1	25.735	-0.001	-0.169	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2	-16.957	0.011	-0.103	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1	27.201	-9.383	-0.226	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2	-25.868	-9.368	-0.145	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3	18.261	-13.476	-0.244	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4	-34.808	-13.461	-0.163	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1	-23.264	0.001	-0.044	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2	-75.007	0.015	0.035	-	-	-
		PP+Q+N(EI)	-40.317	0.016	-0.169	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	11.911	9.381	-0.264	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	-31.536	9.394	-0.198	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3+N(EI)	2.972	13.482	-0.282	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4+N(EI)	-40.475	13.494	-0.216	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	10.447	0.004	-0.206	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2+N(EI)	-32.245	0.017	-0.141	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	11.913	-9.377	-0.264	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	-41.155	-9.362	-0.183	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3+N(EI)	2.973	-13.471	-0.282	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4+N(EI)	-50.096	-13.455	-0.201	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	-38.552	0.007	-0.082	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2+N(EI)	-90.295	0.021	-0.003	-	-	-

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+N(R)1	-36.496	-1.144	-0.159	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	15.732	8.222	-0.255	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	-27.715	8.234	-0.188	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)1	6.793	12.322	-0.273	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)1	-36.654	12.335	-0.206	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	14.268	-1.155	-0.197	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)1	-28.424	-1.143	-0.132	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	15.735	-10.537	-0.255	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	-37.334	-10.521	-0.174	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)1	6.794	-14.630	-0.273	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)1	-46.275	-14.615	-0.191	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	-34.731	-1.153	-0.072	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)1	-86.474	-1.138	0.007	-	-	-
		PP+Q+N(R)2	-36.495	1.172	-0.159	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	15.734	10.538	-0.255	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	-27.713	10.550	-0.188	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)2	6.794	14.639	-0.273	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)2	-36.652	14.651	-0.206	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	14.270	1.161	-0.197	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)2	-28.422	1.173	-0.132	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	15.736	-8.220	-0.255	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	-37.333	-8.205	-0.174	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)2	6.796	-12.314	-0.273	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)2	-46.273	-12.299	-0.191	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	-34.729	1.163	-0.072	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)2	-86.472	1.178	0.007	-	-	-
N51	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	0.001	-0.543	1.178
		PP+V(0°)H1	0.000	0.000	0.000	-1.473	16.703	-7.652
		PP+V(0°)H2	0.000	0.000	0.000	-1.475	4.056	-0.535
		PP+V(0°)H3	0.000	0.000	0.000	-2.166	16.273	-6.709
		PP+V(0°)H4	0.000	0.000	0.000	-2.167	3.626	0.408
		PP+V(90°)H1	0.000	0.000	0.000	-0.008	10.317	-4.221
		PP+V(90°)H2	0.000	0.000	0.000	-0.009	-2.111	2.772
		PP+V(180°)H1	0.000	0.000	0.000	1.572	15.338	-7.543
		PP+V(180°)H2	0.000	0.000	0.000	1.571	-0.111	1.151
		PP+V(180°)H3	0.000	0.000	0.000	2.246	14.886	-6.598
		PP+V(180°)H4	0.000	0.000	0.000	2.245	-0.562	2.096
		PP+V(270°)H1	0.000	0.000	0.000	-0.059	-3.644	-0.215
		PP+V(270°)H2	0.000	0.000	0.000	-0.060	-18.706	8.262
		PP+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.003	-1.298	2.791
		PP+V(0°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-1.472	15.949	-6.039
		PP+V(0°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-1.473	3.301	1.078
		PP+V(0°)H3+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-2.164	15.519	-5.096
		PP+V(0°)H4+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-2.166	2.871	2.021
		PP+V(90°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-0.007	9.563	-2.608

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+V(90°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-0.008	-2.865	4.385
		PP+V(180°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	1.574	14.583	-5.930
		PP+V(180°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	1.572	-0.865	2.763
		PP+V(180°)H3+N(EI)	0.000	0.000	0.000	2.248	14.132	-4.985
		PP+V(180°)H4+N(EI)	0.000	0.000	0.000	2.246	-1.317	3.709
		PP+V(270°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-0.057	-4.398	1.398
		PP+V(270°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-0.059	-19.460	9.875
		PP+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.191	-1.114	2.388
		PP+V(0°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-1.284	16.133	-6.442
		PP+V(0°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-1.285	3.485	0.675
		PP+V(0°)H3+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-1.976	15.703	-5.499
		PP+V(0°)H4+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-1.978	3.055	1.618
		PP+V(90°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.181	9.747	-3.011
		PP+V(90°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.180	-2.681	3.982
		PP+V(180°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	1.762	14.767	-6.333
		PP+V(180°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	1.760	-0.681	2.361
		PP+V(180°)H3+N(R)1	0.000	0.000	0.000	2.436	14.316	-5.388
		PP+V(180°)H4+N(R)1	0.000	0.000	0.000	2.434	-1.133	3.306
		PP+V(270°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.131	-4.214	0.995
		PP+V(270°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.129	-19.276	9.472
		PP+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-0.186	-1.105	2.388
		PP+V(0°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-1.661	16.142	-6.442
		PP+V(0°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-1.662	3.495	0.675
		PP+V(0°)H3+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-2.353	15.712	-5.500
		PP+V(0°)H4+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-2.354	3.065	1.617
		PP+V(90°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-0.195	9.756	-3.012
		PP+V(90°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-0.197	-2.672	3.982
		PP+V(180°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	1.385	14.776	-6.334
		PP+V(180°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	1.383	-0.672	2.360
		PP+V(180°)H3+N(R)2	0.000	0.000	0.000	2.059	14.325	-5.388
		PP+V(180°)H4+N(R)2	0.000	0.000	0.000	2.058	-1.124	3.305
		PP+V(270°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-0.246	-4.205	0.995
		PP+V(270°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-0.248	-19.267	9.471
		PP+Q	0.000	0.000	0.000	0.003	-1.229	2.644
		PP+Q+V(0°)H1	0.000	0.000	0.000	-1.472	16.018	-6.186
		PP+Q+V(0°)H2	0.000	0.000	0.000	-1.473	3.370	0.931
		PP+Q+V(0°)H3	0.000	0.000	0.000	-2.164	15.588	-5.244
		PP+Q+V(0°)H4	0.000	0.000	0.000	-2.166	2.940	1.873
		PP+Q+V(90°)H1	0.000	0.000	0.000	-0.007	9.632	-2.756
		PP+Q+V(90°)H2	0.000	0.000	0.000	-0.008	-2.796	4.238
		PP+Q+V(180°)H1	0.000	0.000	0.000	1.573	14.652	-6.078
		PP+Q+V(180°)H2	0.000	0.000	0.000	1.572	-0.796	2.616
		PP+Q+V(180°)H3	0.000	0.000	0.000	2.248	14.201	-5.132
		PP+Q+V(180°)H4	0.000	0.000	0.000	2.246	-1.248	3.561
		PP+Q+V(270°)H1	0.000	0.000	0.000	-0.057	-4.329	1.251

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+V(270°)H2	0.000	0.000	0.000	-0.059	-19.391	9.727
		PP+Q+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.004	-1.983	4.256
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-1.471	15.263	-4.574
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-1.472	2.616	2.544
		PP+Q+V(0°)H3+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-2.163	14.833	-3.631
		PP+Q+V(0°)H4+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-2.164	2.186	3.486
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-0.005	8.877	-1.143
		PP+Q+V(90°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-0.006	-3.550	5.851
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	1.575	13.898	-4.465
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	1.574	-1.551	4.229
		PP+Q+V(180°)H3+N(EI)	0.000	0.000	0.000	2.249	13.446	-3.519
		PP+Q+V(180°)H4+N(EI)	0.000	0.000	0.000	2.248	-2.002	5.174
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-0.056	-5.083	2.864
		PP+Q+V(270°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-0.057	-20.146	11.340
		PP+Q+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.192	-1.799	3.854
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-1.282	15.447	-4.976
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-1.284	2.800	2.141
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-1.975	15.017	-4.034
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-1.976	2.370	3.083
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.183	9.061	-1.546
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.182	-3.366	5.448
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	1.763	14.082	-4.868
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	1.762	-1.367	3.826
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)1	0.000	0.000	0.000	2.437	13.630	-3.922
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)1	0.000	0.000	0.000	2.436	-1.818	4.771
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.132	-4.899	2.461
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.131	-19.962	10.937
		PP+Q+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-0.185	-1.790	3.853
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-1.659	15.457	-4.977
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-1.661	2.809	2.140
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-2.352	15.027	-4.034
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-2.353	2.379	3.083
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-0.194	9.071	-1.547
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-0.195	-3.357	5.447
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	1.386	14.091	-4.868
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	1.385	-1.357	3.825
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)2	0.000	0.000	0.000	2.060	13.639	-3.923
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)2	0.000	0.000	0.000	2.059	-1.809	4.771
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-0.245	-4.890	2.460
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-0.246	-19.952	10.936
N52	Desplazamientos	PP	-5.476	0.005	-0.091	-	-	-
		PP+V(0°)H1	21.501	9.095	-0.056	-	-	-
		PP+V(0°)H2	-0.422	9.347	-0.112	-	-	-
		PP+V(0°)H3	17.203	13.207	-0.112	-	-	-
		PP+V(0°)H4	-4.720	13.459	-0.168	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+V(90°)H1	27.045	-0.191	-0.037	-	-	-
		PP+V(90°)H2	5.503	0.057	-0.092	-	-	-
		PP+V(180°)H1	20.641	-9.666	-0.002	-	-	-
		PP+V(180°)H2	-6.137	-9.358	-0.071	-	-	-
		PP+V(180°)H3	16.127	-13.754	-0.001	-	-	-
		PP+V(180°)H4	-10.652	-13.447	-0.069	-	-	-
		PP+V(270°)H1	-11.864	-0.037	-0.003	-	-	-
		PP+V(270°)H2	-37.973	0.263	-0.070	-	-	-
		PP+N(EI)	-13.018	0.012	-0.131	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(EI)	13.960	9.102	-0.096	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(EI)	-7.963	9.354	-0.152	-	-	-
		PP+V(0°)H3+N(EI)	9.662	13.214	-0.152	-	-	-
		PP+V(0°)H4+N(EI)	-12.261	13.466	-0.208	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(EI)	19.504	-0.184	-0.076	-	-	-
		PP+V(90°)H2+N(EI)	-2.039	0.064	-0.131	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(EI)	13.100	-9.659	-0.042	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(EI)	-13.679	-9.351	-0.110	-	-	-
		PP+V(180°)H3+N(EI)	8.585	-13.747	-0.041	-	-	-
		PP+V(180°)H4+N(EI)	-18.193	-13.439	-0.109	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(EI)	-19.405	-0.030	-0.042	-	-	-
		PP+V(270°)H2+N(EI)	-45.515	0.270	-0.109	-	-	-
		PP+N(R)1	-11.179	-1.150	-0.106	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(R)1	15.799	7.940	-0.071	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(R)1	-6.124	8.192	-0.127	-	-	-
		PP+V(0°)H3+N(R)1	11.501	12.052	-0.127	-	-	-
		PP+V(0°)H4+N(R)1	-10.422	12.304	-0.183	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(R)1	21.343	-1.346	-0.052	-	-	-
		PP+V(90°)H2+N(R)1	-0.199	-1.098	-0.107	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(R)1	14.939	-10.821	-0.017	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(R)1	-11.839	-10.513	-0.086	-	-	-
		PP+V(180°)H3+N(R)1	10.425	-14.909	-0.016	-	-	-
		PP+V(180°)H4+N(R)1	-16.354	-14.601	-0.084	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(R)1	-17.566	-1.192	-0.018	-	-	-
		PP+V(270°)H2+N(R)1	-43.675	-0.892	-0.085	-	-	-
		PP+N(R)2	-11.086	1.170	-0.136	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(R)2	15.892	10.261	-0.101	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(R)2	-6.031	10.512	-0.157	-	-	-
		PP+V(0°)H3+N(R)2	11.593	14.373	-0.157	-	-	-
		PP+V(0°)H4+N(R)2	-10.330	14.625	-0.213	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(R)2	21.435	0.975	-0.081	-	-	-
		PP+V(90°)H2+N(R)2	-0.107	1.222	-0.136	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(R)2	15.031	-8.500	-0.047	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(R)2	-11.747	-8.193	-0.115	-	-	-
		PP+V(180°)H3+N(R)2	10.517	-12.588	-0.045	-	-	-
		PP+V(180°)H4+N(R)2	-16.262	-12.281	-0.114	-	-	-

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+V(270°)H1+N(R)2	-17.474	1.129	-0.047	-	-	-
		PP+V(270°)H2+N(R)2	-43.583	1.429	-0.114	-	-	-
		PP+Q	-12.328	0.011	-0.127	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1	14.650	9.101	-0.092	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2	-7.273	9.353	-0.148	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3	10.352	13.214	-0.148	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4	-11.571	13.465	-0.204	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1	20.194	-0.184	-0.073	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2	-1.349	0.063	-0.128	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1	13.790	-9.659	-0.038	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2	-12.989	-9.352	-0.107	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3	9.275	-13.748	-0.037	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4	-17.503	-13.440	-0.105	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1	-18.715	-0.030	-0.039	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2	-44.825	0.270	-0.106	-	-	-
		PP+Q+N(EI)	-19.869	0.018	-0.167	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	7.109	9.109	-0.132	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	-14.814	9.360	-0.188	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3+N(EI)	2.811	13.221	-0.188	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4+N(EI)	-19.113	13.473	-0.244	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	12.652	-0.177	-0.112	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2+N(EI)	-8.890	0.070	-0.167	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	6.248	-9.652	-0.078	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	-20.530	-9.345	-0.146	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3+N(EI)	1.734	-13.740	-0.077	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4+N(EI)	-25.044	-13.433	-0.145	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	-26.257	-0.023	-0.078	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2+N(EI)	-52.366	0.277	-0.145	-	-	-
		PP+Q+N(R)1	-18.030	-1.144	-0.142	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	8.948	7.947	-0.107	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	-12.975	8.198	-0.163	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)1	4.650	12.059	-0.163	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)1	-17.273	12.311	-0.219	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	14.492	-1.339	-0.088	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)1	-7.051	-1.092	-0.143	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	8.088	-10.814	-0.053	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	-18.691	-10.507	-0.122	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)1	3.573	-14.902	-0.052	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)1	-23.205	-14.595	-0.120	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	-24.418	-1.185	-0.054	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)1	-50.527	-0.885	-0.120	-	-	-
		PP+Q+N(R)2	-17.938	1.177	-0.172	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	9.040	10.267	-0.137	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	-12.883	10.519	-0.193	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)2	4.742	14.379	-0.193	-	-	-

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)2	-17.181	14.631	-0.249	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	14.584	0.981	-0.117	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)2	-6.959	1.229	-0.172	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	8.180	-8.494	-0.083	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	-18.598	-8.186	-0.151	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)2	3.666	-12.582	-0.081	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)2	-23.113	-12.274	-0.150	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	-24.325	1.135	-0.083	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)2	-50.435	1.435	-0.150	-	-	-
N53	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.976	0.000
		PP+V(0°)H1	0.000	0.000	0.000	-1.232	21.151	0.091
		PP+V(0°)H2	0.000	0.000	0.000	-1.233	3.515	0.091
		PP+V(0°)H3	0.000	0.000	0.000	-1.791	20.364	0.122
		PP+V(0°)H4	0.000	0.000	0.000	-1.792	2.728	0.122
		PP+V(90°)H1	0.000	0.000	0.000	0.001	13.593	0.000
		PP+V(90°)H2	0.000	0.000	0.000	-0.001	-3.736	0.000
		PP+V(180°)H1	0.000	0.000	0.000	1.234	21.151	-0.091
		PP+V(180°)H2	0.000	0.000	0.000	1.232	-0.390	-0.091
		PP+V(180°)H3	0.000	0.000	0.000	1.792	20.364	-0.122
		PP+V(180°)H4	0.000	0.000	0.000	1.790	-1.178	-0.122
		PP+V(270°)H1	0.000	0.000	0.000	0.001	-4.122	0.000
		PP+V(270°)H2	0.000	0.000	0.000	-0.001	-25.125	0.000
		PP+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-0.001	-2.323	0.000
		PP+V(0°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-1.233	19.804	0.091
		PP+V(0°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-1.234	2.169	0.091
		PP+V(0°)H3+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-1.791	19.017	0.122
		PP+V(0°)H4+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-1.793	1.382	0.122
		PP+V(90°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	12.247	0.000
		PP+V(90°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-0.001	-5.083	0.000
		PP+V(180°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	1.233	19.805	-0.091
		PP+V(180°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	1.232	-1.737	-0.091
		PP+V(180°)H3+N(EI)	0.000	0.000	0.000	1.791	19.017	-0.122
		PP+V(180°)H4+N(EI)	0.000	0.000	0.000	1.789	-2.524	-0.122
		PP+V(270°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	-5.468	0.000
		PP+V(270°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-0.002	-26.472	0.000
		PP+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.174	-1.986	-0.013
		PP+V(0°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-1.058	20.141	0.078
		PP+V(0°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-1.059	2.505	0.078
		PP+V(0°)H3+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-1.616	19.354	0.109
		PP+V(0°)H4+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-1.618	1.718	0.109
		PP+V(90°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.175	12.583	-0.013
		PP+V(90°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.173	-4.746	-0.013
PP+V(180°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	1.408	20.141	-0.104		
PP+V(180°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	1.406	-1.400	-0.104		
PP+V(180°)H3+N(R)1	0.000	0.000	0.000	1.966	19.354	-0.135		

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+V(180°)H4+N(R)1	0.000	0.000	0.000	1.964	-2.188	-0.134
		PP+V(270°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.175	-5.132	-0.013
		PP+V(270°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.173	-26.135	-0.013
		PP+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-0.176	-1.986	0.013
		PP+V(0°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-1.407	20.141	0.104
		PP+V(0°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-1.409	2.506	0.104
		PP+V(0°)H3+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-1.966	19.354	0.135
		PP+V(0°)H4+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-1.967	1.718	0.135
		PP+V(90°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-0.174	12.583	0.013
		PP+V(90°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-0.176	-4.746	0.013
		PP+V(180°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	1.059	20.141	-0.078
		PP+V(180°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	1.057	-1.400	-0.078
		PP+V(180°)H3+N(R)2	0.000	0.000	0.000	1.617	19.354	-0.109
		PP+V(180°)H4+N(R)2	0.000	0.000	0.000	1.615	-2.187	-0.109
		PP+V(270°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-0.175	-5.132	0.013
		PP+V(270°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-0.177	-26.135	0.013
		PP+Q	0.000	0.000	0.000	-0.001	-2.200	0.000
		PP+Q+V(0°)H1	0.000	0.000	0.000	-1.233	19.928	0.091
		PP+Q+V(0°)H2	0.000	0.000	0.000	-1.234	2.292	0.091
		PP+Q+V(0°)H3	0.000	0.000	0.000	-1.791	19.140	0.122
		PP+Q+V(0°)H4	0.000	0.000	0.000	-1.793	1.505	0.122
		PP+Q+V(90°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	12.370	0.000
		PP+Q+V(90°)H2	0.000	0.000	0.000	-0.001	-4.960	0.000
		PP+Q+V(180°)H1	0.000	0.000	0.000	1.234	19.928	-0.091
		PP+Q+V(180°)H2	0.000	0.000	0.000	1.232	-1.614	-0.091
		PP+Q+V(180°)H3	0.000	0.000	0.000	1.791	19.140	-0.122
		PP+Q+V(180°)H4	0.000	0.000	0.000	1.789	-2.401	-0.122
		PP+Q+V(270°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	-5.345	0.000
		PP+Q+V(270°)H2	0.000	0.000	0.000	-0.002	-26.348	0.000
		PP+Q+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-0.002	-3.546	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-1.233	18.581	0.091
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-1.235	0.946	0.091
		PP+Q+V(0°)H3+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-1.792	17.794	0.122
		PP+Q+V(0°)H4+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-1.794	0.158	0.122
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-0.001	11.023	0.000
		PP+Q+V(90°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-0.002	-6.306	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	1.233	18.581	-0.091
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	1.231	-2.960	-0.090
		PP+Q+V(180°)H3+N(EI)	0.000	0.000	0.000	1.791	17.794	-0.122
		PP+Q+V(180°)H4+N(EI)	0.000	0.000	0.000	1.789	-3.747	-0.121
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-0.001	-6.692	0.000
		PP+Q+V(270°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-0.003	-27.695	0.000
		PP+Q+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.173	-3.209	-0.013
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-1.059	18.918	0.078
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-1.060	1.282	0.078

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-1.617	18.130	0.109
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-1.619	0.495	0.109
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.174	11.360	-0.013
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.173	-5.970	-0.013
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	1.408	18.918	-0.104
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	1.406	-2.624	-0.103
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)1	0.000	0.000	0.000	1.965	18.131	-0.135
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)1	0.000	0.000	0.000	1.963	-3.411	-0.134
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.174	-6.355	-0.013
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.172	-27.358	-0.013
		PP+Q+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-0.176	-3.209	0.013
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-1.408	18.918	0.104
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-1.409	1.282	0.104
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-1.966	18.131	0.135
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-1.968	0.495	0.135
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-0.175	11.360	0.013
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-0.177	-5.969	0.013
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	1.058	18.918	-0.078
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	1.056	-2.623	-0.078
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)2	0.000	0.000	0.000	1.616	18.131	-0.109
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)2	0.000	0.000	0.000	1.614	-3.411	-0.108
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-0.175	-6.355	0.013
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-0.177	-27.358	0.013
N54	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	-0.003	-0.543	-1.178
		PP+V(0°)H1	0.000	0.000	0.000	-1.569	15.337	7.543
		PP+V(0°)H2	0.000	0.000	0.000	-1.572	2.690	0.425
		PP+V(0°)H3	0.000	0.000	0.000	-2.244	14.886	6.598
		PP+V(0°)H4	0.000	0.000	0.000	-2.247	2.239	-0.520
		PP+V(90°)H1	0.000	0.000	0.000	0.010	10.317	4.222
		PP+V(90°)H2	0.000	0.000	0.000	0.008	-2.111	-2.772
		PP+V(180°)H1	0.000	0.000	0.000	1.476	16.703	7.652
		PP+V(180°)H2	0.000	0.000	0.000	1.473	1.255	-1.042
		PP+V(180°)H3	0.000	0.000	0.000	2.168	16.273	6.709
		PP+V(180°)H4	0.000	0.000	0.000	2.164	0.825	-1.984
		PP+V(270°)H1	0.000	0.000	0.000	0.060	-3.644	0.215
		PP+V(270°)H2	0.000	0.000	0.000	0.057	-18.706	-8.262
		PP+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-0.006	-1.298	-2.791
		PP+V(0°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-1.573	14.583	5.930
		PP+V(0°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-1.575	1.936	-1.188
		PP+V(0°)H3+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-2.248	14.131	4.985
		PP+V(0°)H4+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-2.251	1.484	-2.133
		PP+V(90°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.007	9.563	2.608
		PP+V(90°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.004	-2.865	-4.385
		PP+V(180°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	1.473	15.949	6.039
		PP+V(180°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	1.469	0.500	-2.655

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+V(180°)H3+N(EI)	0.000	0.000	0.000	2.164	15.519	5.096
		PP+V(180°)H4+N(EI)	0.000	0.000	0.000	2.161	0.070	-3.597
		PP+V(270°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.057	-4.398	-1.398
		PP+V(270°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.053	-19.460	-9.875
		PP+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.183	-1.105	-2.388
		PP+V(0°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-1.383	14.776	6.333
		PP+V(0°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-1.386	2.129	-0.784
		PP+V(0°)H3+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-2.059	14.325	5.388
		PP+V(0°)H4+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-2.062	1.677	-1.729
		PP+V(90°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.196	9.756	3.012
		PP+V(90°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.193	-2.672	-3.982
		PP+V(180°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	1.662	16.142	6.443
		PP+V(180°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	1.659	0.694	-2.251
		PP+V(180°)H3+N(R)1	0.000	0.000	0.000	2.353	15.712	5.500
		PP+V(180°)H4+N(R)1	0.000	0.000	0.000	2.350	0.263	-3.194
		PP+V(270°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.246	-4.205	-0.995
		PP+V(270°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.243	-19.267	-9.472
		PP+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-0.194	-1.114	-2.388
		PP+V(0°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-1.760	14.767	6.333
		PP+V(0°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-1.763	2.120	-0.784
		PP+V(0°)H3+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-2.435	14.316	5.388
		PP+V(0°)H4+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-2.438	1.668	-1.730
		PP+V(90°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-0.181	9.747	3.012
		PP+V(90°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-0.183	-2.681	-3.982
		PP+V(180°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	1.285	16.133	6.442
		PP+V(180°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	1.282	0.685	-2.251
		PP+V(180°)H3+N(R)2	0.000	0.000	0.000	1.977	15.703	5.500
		PP+V(180°)H4+N(R)2	0.000	0.000	0.000	1.973	0.254	-3.194
		PP+V(270°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-0.131	-4.214	-0.995
		PP+V(270°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-0.134	-19.276	-9.472
		PP+Q	0.000	0.000	0.000	-0.006	-1.229	-2.644
		PP+Q+V(0°)H1	0.000	0.000	0.000	-1.572	14.652	6.077
		PP+Q+V(0°)H2	0.000	0.000	0.000	-1.575	2.005	-1.040
		PP+Q+V(0°)H3	0.000	0.000	0.000	-2.248	14.201	5.132
		PP+Q+V(0°)H4	0.000	0.000	0.000	-2.251	1.553	-1.985
		PP+Q+V(90°)H1	0.000	0.000	0.000	0.007	9.632	2.756
		PP+Q+V(90°)H2	0.000	0.000	0.000	0.004	-2.796	-4.238
		PP+Q+V(180°)H1	0.000	0.000	0.000	1.473	16.018	6.187
		PP+Q+V(180°)H2	0.000	0.000	0.000	1.470	0.570	-2.507
		PP+Q+V(180°)H3	0.000	0.000	0.000	2.165	15.588	5.244
		PP+Q+V(180°)H4	0.000	0.000	0.000	2.161	0.139	-3.450
		PP+Q+V(270°)H1	0.000	0.000	0.000	0.057	-4.329	-1.251
		PP+Q+V(270°)H2	0.000	0.000	0.000	0.054	-19.391	-9.727
		PP+Q+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-0.009	-1.983	-4.257
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-1.576	13.898	4.464

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-1.579	1.250	-2.653
		PP+Q+V(0°)H3+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-2.251	13.446	3.519
		PP+Q+V(0°)H4+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-2.254	0.799	-3.598
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.004	8.877	1.143
		PP+Q+V(90°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.001	-3.551	-5.851
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	1.470	15.263	4.574
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	1.466	-0.185	-4.120
		PP+Q+V(180°)H3+N(EI)	0.000	0.000	0.000	2.161	14.833	3.631
		PP+Q+V(180°)H4+N(EI)	0.000	0.000	0.000	2.158	-0.615	-5.063
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.054	-5.083	-2.864
		PP+Q+V(270°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.050	-20.146	-11.340
		PP+Q+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.180	-1.790	-3.853
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-1.386	14.091	4.868
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-1.389	1.443	-2.250
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-2.062	13.639	3.923
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-2.065	0.992	-3.195
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.193	9.070	1.546
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.190	-3.357	-5.448
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	1.659	15.457	4.977
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	1.656	0.008	-3.717
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)1	0.000	0.000	0.000	2.350	15.026	4.034
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)1	0.000	0.000	0.000	2.347	-0.422	-4.660
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.243	-4.890	-2.460
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.240	-19.953	-10.937
		PP+Q+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-0.197	-1.799	-3.854
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-1.763	14.082	4.868
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-1.766	1.434	-2.250
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-2.439	13.630	3.922
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-2.442	0.983	-3.195
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-0.184	9.061	1.546
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-0.187	-3.366	-5.448
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	1.282	15.448	4.977
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	1.279	-0.001	-3.717
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)2	0.000	0.000	0.000	1.973	15.017	4.034
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)2	0.000	0.000	0.000	1.970	-0.431	-4.660
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-0.134	-4.899	-2.461
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-0.137	-19.962	-10.937
N55	Desplazamientos	PP	-5.477	0.004	-0.091	-	-	-
		PP+V(0°)H1	20.640	9.647	-0.003	-	-	-
		PP+V(0°)H2	-1.284	9.420	-0.058	-	-	-
		PP+V(0°)H3	16.126	13.743	-0.001	-	-	-
		PP+V(0°)H4	-5.797	13.516	-0.057	-	-	-
		PP+V(90°)H1	27.046	0.177	-0.037	-	-	-
		PP+V(90°)H2	5.502	-0.046	-0.092	-	-	-
		PP+V(180°)H1	21.504	-9.113	-0.056	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+V(180°)H2	-5.276	-9.391	-0.125	-	-	-
		PP+V(180°)H3	17.204	-13.218	-0.112	-	-	-
		PP+V(180°)H4	-9.575	-13.496	-0.181	-	-	-
		PP+V(270°)H1	-11.864	0.027	-0.003	-	-	-
		PP+V(270°)H2	-37.974	-0.243	-0.070	-	-	-
		PP+N(EI)	-13.018	0.009	-0.131	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(EI)	13.099	9.652	-0.042	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(EI)	-8.825	9.425	-0.098	-	-	-
		PP+V(0°)H3+N(EI)	8.585	13.748	-0.041	-	-	-
		PP+V(0°)H4+N(EI)	-13.339	13.521	-0.097	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(EI)	19.504	0.182	-0.076	-	-	-
		PP+V(90°)H2+N(EI)	-2.039	-0.041	-0.131	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(EI)	13.962	-9.109	-0.096	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(EI)	-12.818	-9.386	-0.164	-	-	-
		PP+V(180°)H3+N(EI)	9.663	-13.214	-0.152	-	-	-
		PP+V(180°)H4+N(EI)	-17.117	-13.491	-0.220	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(EI)	-19.405	0.032	-0.042	-	-	-
		PP+V(270°)H2+N(EI)	-45.516	-0.238	-0.109	-	-	-
		PP+N(R)1	-11.088	-1.153	-0.136	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(R)1	15.029	8.491	-0.047	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(R)1	-6.895	8.264	-0.103	-	-	-
		PP+V(0°)H3+N(R)1	10.515	12.586	-0.045	-	-	-
		PP+V(0°)H4+N(R)1	-11.408	12.359	-0.101	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(R)1	21.434	-0.980	-0.081	-	-	-
		PP+V(90°)H2+N(R)1	-0.109	-1.203	-0.136	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(R)1	15.892	-10.270	-0.101	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(R)1	-10.887	-10.547	-0.169	-	-	-
		PP+V(180°)H3+N(R)1	11.593	-14.375	-0.157	-	-	-
		PP+V(180°)H4+N(R)1	-15.186	-14.652	-0.225	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(R)1	-17.475	-1.129	-0.047	-	-	-
		PP+V(270°)H2+N(R)1	-43.585	-1.400	-0.114	-	-	-
		PP+N(R)2	-11.178	1.168	-0.106	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(R)2	14.939	10.811	-0.017	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(R)2	-6.985	10.584	-0.073	-	-	-
		PP+V(0°)H3+N(R)2	10.425	14.907	-0.016	-	-	-
		PP+V(0°)H4+N(R)2	-11.499	14.680	-0.072	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(R)2	21.344	1.341	-0.052	-	-	-
		PP+V(90°)H2+N(R)2	-0.199	1.118	-0.107	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(R)2	15.802	-7.949	-0.071	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(R)2	-10.977	-8.227	-0.140	-	-	-
		PP+V(180°)H3+N(R)2	11.503	-12.054	-0.127	-	-	-
		PP+V(180°)H4+N(R)2	-15.277	-12.332	-0.196	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(R)2	-17.565	1.191	-0.018	-	-	-
		PP+V(270°)H2+N(R)2	-43.675	0.921	-0.084	-	-	-
		PP+Q	-12.328	0.008	-0.127	-	-	-

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+V(0°)H1	13.789	9.652	-0.038	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2	-8.135	9.425	-0.094	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3	9.275	13.747	-0.037	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4	-12.649	13.520	-0.093	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1	20.194	0.181	-0.073	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2	-1.349	-0.042	-0.128	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1	14.652	-9.109	-0.092	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2	-12.128	-9.386	-0.161	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3	10.353	-13.214	-0.148	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4	-16.427	-13.491	-0.217	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1	-18.715	0.032	-0.039	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2	-44.826	-0.239	-0.105	-	-	-
		PP+Q+N(EI)	-19.870	0.013	-0.167	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	6.247	9.656	-0.078	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	-15.677	9.429	-0.134	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3+N(EI)	1.733	13.752	-0.076	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4+N(EI)	-20.191	13.525	-0.132	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	12.652	0.186	-0.112	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2+N(EI)	-8.891	-0.037	-0.167	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	7.110	-9.104	-0.132	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	-19.669	-9.382	-0.200	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3+N(EI)	2.811	-13.209	-0.188	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4+N(EI)	-23.969	-13.487	-0.256	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	-26.257	0.036	-0.078	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2+N(EI)	-52.367	-0.234	-0.145	-	-	-
		PP+Q+N(R)1	-17.940	-1.149	-0.172	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	8.177	8.495	-0.083	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	-13.746	8.268	-0.139	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)1	3.664	12.590	-0.081	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)1	-18.260	12.363	-0.137	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	14.583	-0.975	-0.117	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)1	-6.961	-1.198	-0.172	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	9.041	-10.266	-0.137	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	-17.739	-10.543	-0.205	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)1	4.741	-14.371	-0.193	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)1	-22.038	-14.648	-0.261	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	-24.327	-1.125	-0.083	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)1	-50.437	-1.396	-0.150	-	-	-
		PP+Q+N(R)2	-18.030	1.172	-0.142	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	8.087	10.815	-0.053	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	-13.837	10.588	-0.109	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)2	3.573	14.911	-0.052	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)2	-18.351	14.684	-0.108	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	14.492	1.345	-0.088	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)2	-7.051	1.122	-0.143	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	8.950	-7.945	-0.107	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	-17.829	-8.223	-0.175	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)2	4.651	-12.050	-0.163	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)2	-22.128	-12.328	-0.231	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	-24.417	1.195	-0.054	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)2	-50.527	0.925	-0.120	-	-	-

2.1.2.1.1.3. Envoltentes

Envoltente 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)
N46	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		Valor máximo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N47	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	-14.271	-15.114	-0.105	-	-	-
		Valor máximo de la envoltente	15.514	14.709	0.039	-	-	-
N48	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		Valor máximo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N49	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	-14.272	-14.748	-0.105	-	-	-
		Valor máximo de la envoltente	15.517	15.117	0.039	-	-	-
N50	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	-90.295	-14.635	-0.282	-	-	-
		Valor máximo de la envoltente	41.090	14.651	0.069	-	-	-
N51	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	-2.354	-20.146	-7.652
		Valor máximo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	2.437	16.703	11.340
N52	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	-52.366	-14.909	-0.249	-	-	-
		Valor máximo de la envoltente	27.045	14.631	-0.001	-	-	-
N53	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	-1.968	-27.695	-0.135
		Valor máximo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	1.966	21.151	0.135
N54	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	-2.442	-20.146	-11.340
		Valor máximo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	2.353	16.703	7.652
N55	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	-52.367	-14.652	-0.261	-	-	-
		Valor máximo de la envoltente	27.046	14.911	-0.001	-	-	-

2.1.2.1.2. Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

2.1.2.1.2.1. Hipótesis

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N46	Peso propio	-0.003	0.032	2.377	-0.094	-0.024	-0.001

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
	Q	-0.003	0.025	0.361	-0.074	-0.027	-0.001
	V(0°) H1	-1.767	-0.875	-1.625	3.635	-3.406	0.007
	V(0°) H2	-0.735	-1.767	-0.549	5.072	-1.348	0.002
	V(0°) H3	-1.804	-1.099	-1.279	4.898	-3.422	0.006
	V(0°) H4	-0.754	-1.991	-0.203	6.335	-1.364	0.001
	V(90°) H1	-0.944	0.816	1.804	-1.301	-2.317	0.004
	V(90°) H2	0.208	-0.060	2.862	0.111	-0.294	-0.001
	V(180°) H1	-1.329	1.365	-0.428	-4.396	-2.621	0.006
	V(180°) H2	-0.057	0.275	0.887	-2.641	-0.108	0.000
	V(180°) H3	-1.370	1.643	0.023	-5.813	-2.641	0.005
	V(180°) H4	-0.059	0.553	1.337	-4.058	-0.127	-0.001
	V(270°) H1	2.010	1.424	-4.229	-2.231	1.365	0.002
	V(270°) H2	3.238	0.361	-2.948	-0.519	3.816	-0.004
	N(EI)	-0.003	0.028	0.397	-0.081	-0.030	-0.002
	N(R) 1	-0.003	0.090	0.306	-0.435	-0.023	-0.001
	N(R) 2	-0.002	-0.048	0.289	0.313	-0.022	-0.001
N48	Peso propio	-0.003	-0.033	2.378	0.097	-0.024	0.001
	Q	-0.003	-0.026	0.362	0.077	-0.027	0.001
	V(0°) H1	-1.329	-1.363	-0.430	4.387	-2.621	-0.006
	V(0°) H2	-0.297	-0.473	0.648	2.958	-0.563	-0.001
	V(0°) H3	-1.369	-1.642	0.021	5.807	-2.641	-0.005
	V(0°) H4	-0.319	-0.751	1.099	4.378	-0.583	0.000
	V(90°) H1	-0.944	-0.815	1.802	1.294	-2.317	-0.004
	V(90°) H2	0.208	0.060	2.862	-0.110	-0.294	0.001
	V(180°) H1	-1.767	0.877	-1.627	-3.644	-3.406	-0.007
	V(180°) H2	-0.493	1.964	-0.310	-5.389	-0.893	0.000
	V(180°) H3	-1.804	1.100	-1.280	-4.904	-3.422	-0.006
	V(180°) H4	-0.495	2.188	0.037	-6.649	-0.908	0.000
	V(270°) H1	2.010	-1.422	-4.231	2.225	1.365	-0.002
	V(270°) H2	3.238	-0.362	-2.947	0.523	3.816	0.004
	N(EI)	-0.003	-0.029	0.398	0.085	-0.030	0.002
	N(R) 1	-0.002	0.048	0.290	-0.310	-0.022	0.001
	N(R) 2	-0.003	-0.091	0.307	0.438	-0.023	0.001
N51	Peso propio	0.000	0.000	2.365	0.000	0.000	0.000
	Q	0.000	0.000	0.601	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H1	-2.908	-0.020	-0.587	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H2	-0.819	-0.019	0.349	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H3	-2.908	-0.030	0.349	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H4	-0.819	-0.029	1.285	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H1	-1.520	-0.001	-0.912	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H2	0.533	0.000	0.008	0.000	0.000	0.000

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
	V(180°) H1	-2.652	0.022	-1.488	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H2	-0.100	0.023	-0.344	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H3	-2.652	0.031	-1.512	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H4	-0.100	0.032	-0.368	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H1	0.492	-0.002	-1.481	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H2	2.980	-0.001	-0.365	0.000	0.000	0.000
	N(EI)	0.000	0.000	0.661	0.000	0.000	0.000
	N(R) 1	0.000	0.003	0.249	0.000	0.000	0.000
	N(R) 2	0.000	-0.003	0.743	0.000	0.000	0.000
N53	Peso propio	-0.003	0.000	2.393	0.000	0.000	0.000
	Q	-0.003	0.000	0.521	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H1	-2.893	-0.011	1.447	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H2	-0.614	-0.011	0.438	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H3	-2.895	-0.017	1.720	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H4	-0.616	-0.017	0.711	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H1	-1.658	0.000	0.568	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H2	0.581	0.000	-0.424	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H1	-2.893	0.011	1.447	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H2	-0.109	0.011	0.214	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H3	-2.895	0.017	1.720	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H4	-0.112	0.017	0.487	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H1	0.544	0.000	-1.324	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H2	3.258	0.000	-2.526	0.000	0.000	0.000
	N(EI)	-0.004	0.000	0.573	0.000	0.000	0.000
	N(R) 1	-0.003	0.002	0.430	0.000	0.000	0.000
	N(R) 2	-0.003	-0.002	0.430	0.000	0.000	0.000
N54	Peso propio	0.000	0.000	2.364	0.000	0.000	0.000
	Q	0.000	0.000	0.600	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H1	-2.652	-0.021	-1.487	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H2	-0.562	-0.022	-0.552	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H3	-2.652	-0.031	-1.510	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H4	-0.562	-0.032	-0.575	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H1	-1.520	0.001	-0.911	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H2	0.533	0.000	0.008	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H1	-2.908	0.020	-0.585	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H2	-0.356	0.019	0.557	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H3	-2.908	0.030	0.350	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H4	-0.356	0.029	1.492	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H1	0.492	0.002	-1.480	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H2	2.980	0.001	-0.366	0.000	0.000	0.000
	N(EI)	0.000	0.000	0.661	0.000	0.000	0.000

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
	N(R) 1	0.000	0.002	0.742	0.000	0.000	0.000
	N(R) 2	0.000	-0.003	0.249	0.000	0.000	0.000

2.1.2.1.2.2. Combinaciones

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N46	Hormigón en cimentaciones	PP	-0.003	0.032	2.377	-0.094	-0.024	-0.001
		1.6-PP	-0.004	0.051	3.804	-0.150	-0.038	-0.002
		PP+1.6-V(0°)H1	-2.879	-1.368	-0.222	5.722	-5.474	0.010
		1.6-PP+1.6-V(0°)H1	-2.910	-1.349	1.204	5.665	-5.488	0.009
		PP+1.6-V(0°)H2	-1.207	-2.795	1.499	8.021	-2.181	0.001
		1.6-PP+1.6-V(0°)H2	-1.208	-2.776	2.926	7.965	-2.196	0.001
		PP+1.6-V(0°)H3	-2.939	-1.726	0.332	7.742	-5.499	0.008
		1.6-PP+1.6-V(0°)H3	-2.970	-1.707	1.758	7.686	-5.513	0.008
		PP+1.6-V(0°)H4	-1.209	-3.153	2.053	10.041	-2.206	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H4	-1.211	-3.134	3.480	9.985	-2.221	-0.001
		PP+1.6-V(90°)H1	-1.513	1.338	5.265	-2.176	-3.731	0.005
		1.6-PP+1.6-V(90°)H1	-1.514	1.358	6.691	-2.232	-3.745	0.004
		PP+1.6-V(90°)H2	0.329	-0.064	6.956	0.084	-0.495	-0.003
		1.6-PP+1.6-V(90°)H2	0.328	-0.045	8.383	0.027	-0.509	-0.004
		PP+1.6-V(180°)H1	-2.178	2.216	1.693	-7.128	-4.218	0.009
		1.6-PP+1.6-V(180°)H1	-2.209	2.235	3.120	-7.184	-4.232	0.008
		PP+1.6-V(180°)H2	-0.094	0.473	3.796	-4.319	-0.196	-0.001
		1.6-PP+1.6-V(180°)H2	-0.095	0.492	5.222	-4.376	-0.210	-0.002
		PP+1.6-V(180°)H3	-2.243	2.661	2.414	-9.396	-4.250	0.007
		1.6-PP+1.6-V(180°)H3	-2.274	2.680	3.840	-9.452	-4.264	0.006
		PP+1.6-V(180°)H4	-0.097	0.918	4.517	-6.587	-0.227	-0.003
		1.6-PP+1.6-V(180°)H4	-0.099	0.937	5.943	-6.643	-0.242	-0.004
		PP+1.6-V(270°)H1	3.163	2.310	-4.389	-3.663	2.160	0.002
		1.6-PP+1.6-V(270°)H1	3.132	2.329	-2.963	-3.719	2.146	0.001
		PP+1.6-V(270°)H2	5.129	0.610	-2.339	-0.925	6.082	-0.008
		1.6-PP+1.6-V(270°)H2	5.098	0.629	-0.913	-0.981	6.067	-0.009
		PP+1.6-N(EI)	-0.008	0.077	3.013	-0.223	-0.071	-0.004
		1.6-PP+1.6-N(EI)	-0.010	0.096	4.439	-0.280	-0.086	-0.005
		PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(EI)	-1.851	-0.763	1.453	3.266	-3.341	0.003
		1.6-PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(EI)	-1.857	-0.744	2.879	3.210	-3.356	0.002
		PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(EI)	-0.730	-1.620	2.486	4.646	-1.366	-0.002
		1.6-PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(EI)	-0.732	-1.600	3.912	4.589	-1.380	-0.003
		PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(EI)	-1.857	-0.978	1.785	4.478	-3.356	0.002
		1.6-PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(EI)	-1.859	-0.959	3.212	4.422	-3.371	0.001
		PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(EI)	-0.732	-1.834	2.818	5.858	-1.381	-0.003
		1.6-PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(EI)	-0.734	-1.815	4.245	5.801	-1.395	-0.004
		PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(EI)	-0.914	0.861	4.745	-1.472	-2.295	0.000
		1.6-PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(EI)	-0.916	0.880	6.171	-1.529	-2.310	-0.001
		PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(EI)	0.191	0.019	5.760	-0.117	-0.354	-0.005
		1.6-PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(EI)	0.189	0.039	7.186	-0.173	-0.368	-0.006
PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(EI)	-1.431	1.387	2.602	-4.444	-2.588	0.002		
1.6-PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(EI)	-1.438	1.407	4.029	-4.500	-2.602	0.001		

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(EI)	-0.063	0.341	3.864	-2.759	-0.175	-0.004
		1.6-PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(EI)	-0.065	0.361	5.290	-2.815	-0.189	-0.005
		PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(EI)	-1.439	1.654	3.034	-5.804	-2.607	0.001
		1.6-PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(EI)	-1.440	1.673	4.461	-5.861	-2.621	0.000
		PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(EI)	-0.065	0.608	4.296	-4.119	-0.193	-0.005
		1.6-PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(EI)	-0.067	0.627	5.723	-4.176	-0.208	-0.006
		PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(EI)	1.774	1.443	-1.048	-2.365	1.239	-0.002
		1.6-PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(EI)	1.743	1.463	0.379	-2.421	1.225	-0.003
		PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(EI)	2.953	0.424	0.183	-0.722	3.592	-0.008
		1.6-PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(EI)	2.922	0.443	1.609	-0.778	3.578	-0.009
		PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(EI)	-2.931	-1.346	0.096	5.657	-5.498	0.009
		1.6-PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(EI)	-2.962	-1.326	1.522	5.601	-5.512	0.008
		PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(EI)	-1.209	-2.773	1.817	7.956	-2.205	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(EI)	-1.211	-2.754	3.243	7.900	-2.219	-0.001
		PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(EI)	-2.991	-1.703	0.649	7.677	-5.523	0.007
		1.6-PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(EI)	-3.022	-1.684	2.076	7.621	-5.537	0.006
		PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(EI)	-1.212	-3.131	2.371	9.977	-2.230	-0.001
		1.6-PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(EI)	-1.214	-3.111	3.797	9.920	-2.244	-0.002
		PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(EI)	-1.515	1.361	5.582	-2.240	-3.754	0.004
		1.6-PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(EI)	-1.517	1.380	7.009	-2.297	-3.769	0.003
		PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(EI)	0.327	-0.041	7.274	0.019	-0.519	-0.005
		1.6-PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(EI)	0.325	-0.022	8.700	-0.037	-0.533	-0.005
		PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(EI)	-2.230	2.238	2.011	-7.193	-4.242	0.008
		1.6-PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(EI)	-2.261	2.258	3.437	-7.249	-4.256	0.007
		PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(EI)	-0.097	0.495	4.114	-4.384	-0.220	-0.003
		1.6-PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(EI)	-0.098	0.515	5.540	-4.441	-0.234	-0.004
		PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(EI)	-2.295	2.683	2.731	-9.460	-4.273	0.006
		1.6-PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(EI)	-2.326	2.702	4.158	-9.517	-4.288	0.005
		PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(EI)	-0.100	0.940	4.834	-6.652	-0.251	-0.004
		1.6-PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(EI)	-0.102	0.959	6.261	-6.708	-0.265	-0.005
		PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(EI)	3.112	2.332	-4.072	-3.728	2.136	0.001
		1.6-PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(EI)	3.080	2.351	-2.645	-3.784	2.122	0.000
		PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(EI)	5.077	0.633	-2.022	-0.989	6.058	-0.009
		1.6-PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(EI)	5.046	0.652	-0.595	-1.046	6.044	-0.010
		PP+1.6-N(R)1	-0.007	0.176	2.867	-0.789	-0.061	-0.003
		1.6-PP+1.6-N(R)1	-0.009	0.196	4.294	-0.846	-0.075	-0.004
		PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(R)1	-1.826	-0.664	1.308	2.700	-3.331	0.003
		1.6-PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(R)1	-1.855	-0.644	2.734	2.644	-3.345	0.003
		PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(R)1	-0.729	-1.520	2.341	4.080	-1.355	-0.002
		1.6-PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(R)1	-0.731	-1.501	3.767	4.023	-1.369	-0.002
		PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(R)1	-1.856	-0.878	1.640	3.912	-3.346	0.003
		1.6-PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(R)1	-1.857	-0.859	3.067	3.856	-3.360	0.002
		PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(R)1	-0.731	-1.735	2.673	5.292	-1.370	-0.003
		1.6-PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(R)1	-0.733	-1.715	4.099	5.236	-1.384	-0.003
		PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(R)1	-0.913	0.960	4.600	-2.038	-2.285	0.001
		1.6-PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(R)1	-0.914	0.980	6.026	-2.095	-2.299	0.000
		PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(R)1	0.192	0.119	5.615	-0.683	-0.343	-0.004
		1.6-PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(R)1	0.191	0.138	7.041	-0.739	-0.357	-0.005
		PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(R)1	-1.405	1.487	2.457	-5.010	-2.577	0.003
		1.6-PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(R)1	-1.437	1.506	3.883	-5.066	-2.591	0.002
		PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(R)1	-0.062	0.441	3.719	-3.325	-0.164	-0.003
		1.6-PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(R)1	-0.063	0.460	5.145	-3.381	-0.178	-0.004
		PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(R)1	-1.438	1.754	2.889	-6.370	-2.596	0.002

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		1.6-PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(R)1	-1.439	1.773	4.316	-6.427	-2.610	0.001
		PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(R)1	-0.064	0.708	4.151	-4.685	-0.183	-0.004
		1.6-PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(R)1	-0.065	0.727	5.577	-4.741	-0.197	-0.005
		PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(R)1	1.799	1.543	-1.193	-2.931	1.250	-0.001
		1.6-PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(R)1	1.768	1.562	0.234	-2.987	1.235	-0.002
		PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(R)1	2.979	0.523	0.037	-1.288	3.603	-0.007
		1.6-PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(R)1	2.948	0.543	1.464	-1.344	3.588	-0.008
		PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(R)1	-2.918	-1.296	0.023	5.374	-5.492	0.009
		1.6-PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(R)1	-2.949	-1.277	1.449	5.318	-5.507	0.008
		PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(R)1	-1.209	-2.723	1.744	7.673	-2.200	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(R)1	-1.210	-2.704	3.171	7.617	-2.214	0.000
		PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(R)1	-2.978	-1.654	0.577	7.394	-5.517	0.007
		1.6-PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(R)1	-3.009	-1.634	2.003	7.338	-5.532	0.007
		PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(R)1	-1.212	-3.081	2.298	9.694	-2.224	-0.001
		1.6-PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(R)1	-1.213	-3.062	3.725	9.637	-2.239	-0.002
		PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(R)1	-1.515	1.411	5.510	-2.523	-3.749	0.004
		1.6-PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(R)1	-1.516	1.430	6.936	-2.580	-3.763	0.003
		PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(R)1	0.327	0.008	7.201	-0.264	-0.513	-0.004
		1.6-PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(R)1	0.326	0.028	8.628	-0.320	-0.528	-0.005
		PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(R)1	-2.217	2.288	1.938	-7.476	-4.236	0.008
		1.6-PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(R)1	-2.248	2.307	3.365	-7.532	-4.251	0.007
		PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(R)1	-0.096	0.545	4.041	-4.667	-0.214	-0.002
		1.6-PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(R)1	-0.098	0.564	5.467	-4.724	-0.229	-0.003
		PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(R)1	-2.282	2.733	2.659	-9.743	-4.268	0.006
		1.6-PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(R)1	-2.313	2.752	4.085	-9.800	-4.282	0.005
		PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(R)1	-0.100	0.990	4.762	-6.935	-0.246	-0.004
		1.6-PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(R)1	-0.101	1.009	6.188	-6.991	-0.260	-0.005
		PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(R)1	3.124	2.382	-4.144	-4.011	2.142	0.001
		1.6-PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(R)1	3.093	2.401	-2.718	-4.067	2.127	0.000
		PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(R)1	5.090	0.682	-2.094	-1.272	6.063	-0.009
		1.6-PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(R)1	5.059	0.702	-0.668	-1.329	6.049	-0.010
		PP+1.6-N(R)2	-0.007	-0.045	2.840	0.407	-0.058	-0.003
		1.6-PP+1.6-N(R)2	-0.008	-0.026	4.267	0.351	-0.073	-0.004
		PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(R)2	-1.826	-0.885	1.280	3.897	-3.329	0.003
		1.6-PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(R)2	-1.855	-0.866	2.707	3.840	-3.343	0.003
		PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(R)2	-0.729	-1.741	2.313	5.276	-1.353	-0.002
		1.6-PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(R)2	-0.731	-1.722	3.740	5.220	-1.367	-0.002
		PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(R)2	-1.855	-1.100	1.613	5.109	-3.343	0.003
		1.6-PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(R)2	-1.857	-1.081	3.039	5.052	-3.358	0.002
		PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(R)2	-0.731	-1.956	2.646	6.488	-1.368	-0.002
		1.6-PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(R)2	-0.732	-1.937	4.072	6.432	-1.382	-0.003
		PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(R)2	-0.913	0.739	4.572	-0.842	-2.282	0.001
		1.6-PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(R)2	-0.914	0.758	5.999	-0.898	-2.297	0.000
		PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(R)2	0.193	-0.103	5.587	0.514	-0.341	-0.004
		1.6-PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(R)2	0.191	-0.083	7.014	0.457	-0.355	-0.005
		PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(R)2	-1.405	1.265	2.430	-3.813	-2.575	0.003
		1.6-PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(R)2	-1.437	1.285	3.856	-3.870	-2.589	0.002
		PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(R)2	-0.061	0.219	3.691	-2.128	-0.162	-0.003
		1.6-PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(R)2	-0.063	0.239	5.118	-2.185	-0.176	-0.004
		PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(R)2	-1.437	1.532	2.862	-5.174	-2.594	0.002
		1.6-PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(R)2	-1.439	1.551	4.288	-5.230	-2.608	0.001
		PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(R)2	-0.064	0.486	4.124	-3.489	-0.181	-0.004
		1.6-PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(R)2	-0.065	0.506	5.550	-3.545	-0.195	-0.005

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(R)2	1.800	1.322	-1.220	-1.734	1.252	-0.001
		1.6-PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(R)2	1.769	1.341	0.206	-1.791	1.238	-0.002
		PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(R)2	2.979	0.302	0.010	-0.091	3.605	-0.007
		1.6-PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(R)2	2.948	0.321	1.437	-0.148	3.591	-0.008
		PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(R)2	-2.918	-1.407	0.009	5.972	-5.491	0.009
		1.6-PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(R)2	-2.949	-1.387	1.436	5.916	-5.506	0.008
		PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(R)2	-1.209	-2.834	1.731	8.272	-2.198	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(R)2	-1.210	-2.815	3.157	8.215	-2.213	0.000
		PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(R)2	-2.978	-1.764	0.563	7.993	-5.516	0.007
		1.6-PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(R)2	-3.009	-1.745	1.990	7.936	-5.531	0.007
		PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(R)2	-1.211	-3.192	2.285	10.292	-2.223	-0.001
		1.6-PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(R)2	-1.213	-3.172	3.711	10.235	-2.238	-0.002
		PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(R)2	-1.515	1.300	5.496	-1.925	-3.748	0.004
		1.6-PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(R)2	-1.516	1.319	6.922	-1.982	-3.762	0.003
		PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(R)2	0.327	-0.102	7.188	0.334	-0.512	-0.004
		1.6-PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(R)2	0.326	-0.083	8.614	0.278	-0.527	-0.005
		PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(R)2	-2.217	2.177	1.925	-6.877	-4.235	0.008
		1.6-PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(R)2	-2.248	2.197	3.351	-6.934	-4.250	0.007
		PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(R)2	-0.096	0.434	4.027	-4.069	-0.213	-0.002
		1.6-PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(R)2	-0.097	0.454	5.454	-4.125	-0.228	-0.003
		PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(R)2	-2.282	2.622	2.645	-9.145	-4.267	0.006
		1.6-PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(R)2	-2.313	2.642	4.072	-9.201	-4.281	0.006
		PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(R)2	-0.099	0.879	4.748	-6.336	-0.245	-0.004
		1.6-PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(R)2	-0.101	0.898	6.174	-6.393	-0.259	-0.005
		PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(R)2	3.125	2.271	-4.158	-3.413	2.143	0.001
		1.6-PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(R)2	3.094	2.290	-2.732	-3.469	2.128	0.000
		PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(R)2	5.091	0.572	-2.108	-0.674	6.064	-0.009
		1.6-PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(R)2	5.059	0.591	-0.681	-0.731	6.050	-0.010
		PP+1.6-Q	-0.008	0.073	2.954	-0.212	-0.067	-0.004
		1.6-PP+1.6-Q	-0.009	0.092	4.381	-0.268	-0.081	-0.004
	Tensiones sobre el terreno	PP	-0.003	0.032	2.377	-0.094	-0.024	-0.001
		PP+V(0°)H1	-1.819	-0.843	0.753	3.541	-3.430	0.006
		PP+V(0°)H2	-0.755	-1.735	1.829	4.978	-1.372	0.000
		PP+V(0°)H3	-1.856	-1.067	1.099	4.804	-3.446	0.005
		PP+V(0°)H4	-0.757	-1.959	2.175	6.241	-1.388	0.000
		PP+V(90°)H1	-0.946	0.849	4.182	-1.395	-2.341	0.003
		PP+V(90°)H2	0.205	-0.028	5.239	0.017	-0.318	-0.002
		PP+V(180°)H1	-1.381	1.397	1.950	-4.490	-2.645	0.005
		PP+V(180°)H2	-0.060	0.308	3.264	-2.735	-0.131	-0.001
		PP+V(180°)H3	-1.421	1.675	2.400	-5.907	-2.665	0.004
		PP+V(180°)H4	-0.062	0.586	3.714	-4.152	-0.151	-0.002
		PP+V(270°)H1	1.958	1.456	-1.852	-2.325	1.341	0.001
		PP+V(270°)H2	3.186	0.393	-0.571	-0.613	3.792	-0.005
		PP+N(EI)	-0.006	0.060	2.774	-0.175	-0.054	-0.003
		PP+V(0°)H1+N(EI)	-1.884	-0.815	1.150	3.460	-3.460	0.004
		PP+V(0°)H2+N(EI)	-0.759	-1.707	2.226	4.897	-1.402	-0.001
		PP+V(0°)H3+N(EI)	-1.921	-1.039	1.496	4.723	-3.475	0.003
		PP+V(0°)H4+N(EI)	-0.760	-1.931	2.572	6.160	-1.417	-0.002
		PP+V(90°)H1+N(EI)	-0.950	0.877	4.579	-1.476	-2.370	0.001
		PP+V(90°)H2+N(EI)	0.201	0.000	5.636	-0.064	-0.348	-0.004
		PP+V(180°)H1+N(EI)	-1.446	1.425	2.347	-4.571	-2.675	0.003
		PP+V(180°)H2+N(EI)	-0.063	0.336	3.661	-2.816	-0.161	-0.003
		PP+V(180°)H3+N(EI)	-1.486	1.703	2.797	-5.988	-2.695	0.002

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+V(180°)H4+N(EI)	-0.065	0.614	4.111	-4.233	-0.181	-0.004
		PP+V(270°)H1+N(EI)	1.893	1.484	-1.455	-2.406	1.311	-0.001
		PP+V(270°)H2+N(EI)	3.122	0.421	-0.174	-0.694	3.762	-0.007
		PP+N(R)1	-0.005	0.122	2.684	-0.529	-0.047	-0.002
		PP+V(0°)H1+N(R)1	-1.868	-0.753	1.059	3.106	-3.453	0.004
		PP+V(0°)H2+N(R)1	-0.758	-1.645	2.135	4.543	-1.395	-0.001
		PP+V(0°)H3+N(R)1	-1.905	-0.976	1.405	4.369	-3.469	0.004
		PP+V(0°)H4+N(R)1	-0.760	-1.868	2.481	5.806	-1.411	-0.002
		PP+V(90°)H1+N(R)1	-0.949	0.939	4.488	-1.830	-2.363	0.001
		PP+V(90°)H2+N(R)1	0.202	0.062	5.545	-0.417	-0.341	-0.004
		PP+V(180°)H1+N(R)1	-1.429	1.487	2.256	-4.925	-2.668	0.004
		PP+V(180°)H2+N(R)1	-0.062	0.398	3.570	-3.169	-0.154	-0.003
		PP+V(180°)H3+N(R)1	-1.470	1.765	2.706	-6.342	-2.688	0.003
		PP+V(180°)H4+N(R)1	-0.065	0.676	4.021	-4.587	-0.174	-0.004
		PP+V(270°)H1+N(R)1	1.909	1.546	-1.546	-2.759	1.318	0.000
		PP+V(270°)H2+N(R)1	3.138	0.484	-0.264	-1.048	3.769	-0.007
		PP+N(R)2	-0.005	-0.016	2.667	0.219	-0.045	-0.002
		PP+V(0°)H1+N(R)2	-1.868	-0.891	1.042	3.854	-3.452	0.004
		PP+V(0°)H2+N(R)2	-0.758	-1.783	2.118	5.291	-1.394	-0.001
		PP+V(0°)H3+N(R)2	-1.905	-1.115	1.388	5.117	-3.467	0.004
		PP+V(0°)H4+N(R)2	-0.759	-2.007	2.464	6.554	-1.409	-0.002
		PP+V(90°)H1+N(R)2	-0.949	0.800	4.471	-1.082	-2.362	0.001
		PP+V(90°)H2+N(R)2	0.202	-0.076	5.528	0.330	-0.340	-0.004
		PP+V(180°)H1+N(R)2	-1.429	1.349	2.239	-4.177	-2.667	0.004
		PP+V(180°)H2+N(R)2	-0.062	0.259	3.553	-2.422	-0.153	-0.003
		PP+V(180°)H3+N(R)2	-1.470	1.627	2.689	-5.594	-2.687	0.003
		PP+V(180°)H4+N(R)2	-0.064	0.537	4.004	-3.839	-0.173	-0.004
		PP+V(270°)H1+N(R)2	1.909	1.407	-1.563	-2.011	1.319	0.000
		PP+V(270°)H2+N(R)2	3.138	0.345	-0.281	-0.300	3.770	-0.007
		PP+Q	-0.006	0.058	2.738	-0.167	-0.051	-0.003
		PP+Q+V(0°)H1	-1.878	-0.818	1.113	3.467	-3.457	0.004
		PP+Q+V(0°)H2	-0.758	-1.710	2.189	4.904	-1.399	-0.001
		PP+Q+V(0°)H3	-1.915	-1.041	1.460	4.730	-3.473	0.003
		PP+Q+V(0°)H4	-0.760	-1.933	2.535	6.167	-1.415	-0.002
		PP+Q+V(90°)H1	-0.949	0.874	4.543	-1.469	-2.368	0.001
		PP+Q+V(90°)H2	0.202	-0.002	5.600	-0.056	-0.345	-0.004
		PP+Q+V(180°)H1	-1.440	1.422	2.310	-4.564	-2.672	0.004
		PP+Q+V(180°)H2	-0.063	0.333	3.625	-2.808	-0.158	-0.003
		PP+Q+V(180°)H3	-1.480	1.700	2.761	-5.981	-2.692	0.003
		PP+Q+V(180°)H4	-0.065	0.611	4.075	-4.226	-0.178	-0.004
		PP+Q+V(270°)H1	1.899	1.481	-1.491	-2.398	1.314	-0.001
		PP+Q+V(270°)H2	3.128	0.419	-0.210	-0.687	3.765	-0.007
		PP+Q+N(EI)	-0.009	0.085	3.135	-0.248	-0.080	-0.004
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	-1.933	-0.790	1.510	3.386	-3.487	0.003
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	-0.762	-1.682	2.586	4.823	-1.429	-0.003
		PP+Q+V(0°)H3+N(EI)	-1.935	-1.013	1.857	4.649	-3.502	0.002
		PP+Q+V(0°)H4+N(EI)	-0.763	-1.905	2.933	6.086	-1.444	-0.004
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	-0.953	0.902	4.940	-1.549	-2.397	0.000
		PP+Q+V(90°)H2+N(EI)	0.198	0.026	5.997	-0.137	-0.375	-0.006
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	-1.497	1.450	2.707	-4.645	-2.702	0.002
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	-0.066	0.361	4.022	-2.889	-0.188	-0.005
		PP+Q+V(180°)H3+N(EI)	-1.499	1.728	3.158	-6.062	-2.721	0.001
		PP+Q+V(180°)H4+N(EI)	-0.068	0.639	4.472	-4.307	-0.208	-0.006

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	1.834	1.509	-1.094	-2.479	1.284	-0.002
		PP+Q+V(270°)H2+N(EI)	3.063	0.447	0.187	-0.768	3.735	-0.009
		PP+Q+N(R)1	-0.008	0.148	3.044	-0.602	-0.074	-0.004
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	-1.926	-0.727	1.420	3.033	-3.480	0.003
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	-0.761	-1.619	2.496	4.470	-1.422	-0.002
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)1	-1.934	-0.951	1.766	4.295	-3.496	0.002
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)1	-0.763	-1.843	2.842	5.733	-1.438	-0.003
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	-0.952	0.964	4.849	-1.903	-2.390	0.000
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)1	0.199	0.088	5.906	-0.491	-0.368	-0.005
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	-1.488	1.513	2.617	-4.998	-2.695	0.002
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	-0.065	0.423	3.931	-3.243	-0.181	-0.004
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)1	-1.499	1.791	3.067	-6.416	-2.715	0.001
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)1	-0.068	0.701	4.381	-4.660	-0.201	-0.005
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	1.850	1.571	-1.185	-2.833	1.291	-0.002
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)1	3.079	0.509	0.096	-1.121	3.742	-0.008
		PP+Q+N(R)2	-0.008	0.009	3.027	0.146	-0.072	-0.004
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	-1.926	-0.866	1.403	3.781	-3.479	0.003
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	-0.761	-1.758	2.479	5.218	-1.421	-0.002
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)2	-1.934	-1.089	1.749	5.043	-3.494	0.002
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)2	-0.763	-1.981	2.825	6.480	-1.436	-0.003
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	-0.952	0.826	4.832	-1.155	-2.389	0.000
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)2	0.199	-0.051	5.889	0.257	-0.367	-0.005
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	-1.488	1.374	2.600	-4.251	-2.694	0.002
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	-0.065	0.285	3.914	-2.495	-0.180	-0.004
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)2	-1.499	1.652	3.050	-5.668	-2.713	0.001
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)2	-0.068	0.563	4.364	-3.912	-0.200	-0.005
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	1.850	1.433	-1.202	-2.085	1.293	-0.002
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)2	3.079	0.371	0.079	-0.374	3.744	-0.008
N48	Hormigón en cimentaciones	PP	-0.003	-0.033	2.378	0.097	-0.024	0.001
		1.6-PP	-0.004	-0.052	3.805	0.155	-0.038	0.002
		PP+1.6·V(0°)H1	-2.178	-2.214	1.690	7.116	-4.218	-0.009
		1.6-PP+1.6·V(0°)H1	-2.209	-2.233	3.117	7.174	-4.232	-0.008
		PP+1.6·V(0°)H2	-0.509	-0.789	3.415	4.830	-0.925	0.000
		1.6-PP+1.6·V(0°)H2	-0.511	-0.809	4.842	4.889	-0.940	0.000
		PP+1.6·V(0°)H3	-2.243	-2.659	2.412	9.388	-4.249	-0.007
		1.6-PP+1.6·V(0°)H3	-2.274	-2.679	3.839	9.446	-4.264	-0.006
		PP+1.6·V(0°)H4	-0.513	-1.235	4.137	7.102	-0.957	0.001
		1.6-PP+1.6·V(0°)H4	-0.514	-1.254	5.564	7.160	-0.971	0.002
		PP+1.6·V(90°)H1	-1.513	-1.337	5.262	2.167	-3.730	-0.005
		1.6-PP+1.6·V(90°)H1	-1.514	-1.356	6.689	2.225	-3.745	-0.004
		PP+1.6·V(90°)H2	0.329	0.063	6.957	-0.080	-0.495	0.003
		1.6-PP+1.6·V(90°)H2	0.328	0.043	8.384	-0.022	-0.509	0.004
		PP+1.6·V(180°)H1	-2.879	1.370	-0.225	-5.733	-5.474	-0.010
		1.6-PP+1.6·V(180°)H1	-2.910	1.351	1.202	-5.675	-5.488	-0.009
		PP+1.6·V(180°)H2	-0.791	3.110	1.882	-8.526	-1.452	0.000
		1.6-PP+1.6·V(180°)H2	-0.793	3.091	3.309	-8.467	-1.466	0.001
		PP+1.6·V(180°)H3	-2.939	1.727	0.330	-7.750	-5.499	-0.008
		1.6-PP+1.6·V(180°)H3	-2.970	1.708	1.757	-7.692	-5.513	-0.008
		PP+1.6·V(180°)H4	-0.794	3.467	2.437	-10.542	-1.477	0.002
		1.6-PP+1.6·V(180°)H4	-0.796	3.448	3.864	-10.484	-1.491	0.003
		PP+1.6·V(270°)H1	3.164	-2.308	-4.391	3.656	2.160	-0.002
		1.6-PP+1.6·V(270°)H1	3.133	-2.328	-2.964	3.714	2.146	-0.001
		PP+1.6·V(270°)H2	5.129	-0.612	-2.337	0.934	6.081	0.008

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		1.6-PP+1.6-V(270°)H2	5.098	-0.632	-0.910	0.992	6.067	0.009
		PP+1.6-N(EI)	-0.008	-0.079	3.015	0.233	-0.072	0.004
		1.6-PP+1.6-N(EI)	-0.010	-0.098	4.442	0.291	-0.086	0.005
		PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(EI)	-1.431	-1.387	2.602	4.444	-2.588	-0.002
		1.6-PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(EI)	-1.438	-1.407	4.029	4.503	-2.602	-0.001
		PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(EI)	-0.312	-0.533	3.637	3.073	-0.612	0.003
		1.6-PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(EI)	-0.314	-0.552	5.064	3.131	-0.627	0.004
		PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(EI)	-1.439	-1.655	3.035	5.807	-2.607	-0.001
		1.6-PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(EI)	-1.440	-1.674	4.462	5.865	-2.621	0.000
		PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(EI)	-0.314	-0.800	4.070	4.436	-0.631	0.004
		1.6-PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(EI)	-0.316	-0.820	5.497	4.494	-0.646	0.005
		PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(EI)	-0.914	-0.861	4.745	1.475	-2.295	0.000
		1.6-PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(EI)	-0.916	-0.881	6.172	1.533	-2.310	0.001
		PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(EI)	0.191	-0.021	5.763	0.127	-0.354	0.005
		1.6-PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(EI)	0.189	-0.041	7.189	0.185	-0.369	0.006
		PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(EI)	-1.851	0.763	1.453	-3.265	-3.341	-0.003
		1.6-PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(EI)	-1.857	0.744	2.880	-3.207	-3.356	-0.002
		PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(EI)	-0.481	1.807	2.717	-4.941	-0.928	0.003
		1.6-PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(EI)	-0.483	1.788	4.144	-4.883	-0.943	0.004
		PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(EI)	-1.857	0.977	1.786	-4.475	-3.356	-0.002
		1.6-PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(EI)	-1.859	0.958	3.213	-4.417	-3.371	-0.001
		PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(EI)	-0.483	2.021	3.050	-6.151	-0.943	0.004
		1.6-PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(EI)	-0.485	2.002	4.477	-6.092	-0.958	0.005
		PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(EI)	1.773	-1.444	-1.047	2.368	1.239	0.002
		1.6-PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(EI)	1.742	-1.464	0.380	2.426	1.225	0.003
		PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(EI)	2.953	-0.426	0.186	0.735	3.592	0.008
		1.6-PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(EI)	2.921	-0.446	1.613	0.793	3.577	0.009
		PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(EI)	-2.230	-2.237	2.009	7.184	-4.242	-0.008
		1.6-PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(EI)	-2.261	-2.256	3.435	7.242	-4.256	-0.007
		PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(EI)	-0.512	-0.812	3.734	4.898	-0.949	0.001
		1.6-PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(EI)	-0.513	-0.832	5.160	4.957	-0.963	0.002
		PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(EI)	-2.295	-2.682	2.730	9.456	-4.273	-0.006
		1.6-PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(EI)	-2.326	-2.702	4.157	9.514	-4.288	-0.005
		PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(EI)	-0.515	-1.258	4.455	7.170	-0.981	0.003
		1.6-PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(EI)	-0.517	-1.277	5.882	7.228	-0.995	0.003
		PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(EI)	-1.515	-1.360	5.581	2.234	-3.754	-0.004
		1.6-PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(EI)	-1.517	-1.379	7.008	2.293	-3.769	-0.003
		PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(EI)	0.327	0.040	7.276	-0.012	-0.519	0.005
		1.6-PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(EI)	0.325	0.020	8.703	0.046	-0.533	0.005
		PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(EI)	-2.931	1.347	0.093	-5.665	-5.498	-0.009
		1.6-PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(EI)	-2.962	1.328	1.520	-5.607	-5.512	-0.008
		PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(EI)	-0.794	3.087	2.200	-8.458	-1.476	0.002
		1.6-PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(EI)	-0.796	3.068	3.627	-8.400	-1.490	0.002
		PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(EI)	-2.991	1.704	0.648	-7.682	-5.523	-0.007
		1.6-PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(EI)	-3.022	1.685	2.075	-7.624	-5.537	-0.006
		PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(EI)	-0.797	3.444	2.755	-10.474	-1.501	0.003
		1.6-PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(EI)	-0.799	3.425	4.182	-10.416	-1.515	0.004
		PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(EI)	3.112	-2.331	-4.073	3.724	2.136	-0.001
		1.6-PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(EI)	3.081	-2.351	-2.646	3.782	2.122	0.000
		PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(EI)	5.077	-0.635	-2.018	1.002	6.058	0.009
		1.6-PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(EI)	5.046	-0.655	-0.592	1.060	6.043	0.010
		PP+1.6-N(R)1	-0.007	0.044	2.842	-0.399	-0.059	0.003
		1.6-PP+1.6-N(R)1	-0.008	0.024	4.269	-0.341	-0.073	0.004

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(R)1	-1.405	-1.265	2.429	3.812	-2.575	-0.003
		1.6-PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(R)1	-1.437	-1.285	3.856	3.870	-2.589	-0.002
		PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(R)1	-0.310	-0.410	3.464	2.441	-0.599	0.002
		1.6-PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(R)1	-0.312	-0.430	4.891	2.499	-0.614	0.003
		PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(R)1	-1.437	-1.532	2.862	5.175	-2.594	-0.002
		1.6-PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(R)1	-1.439	-1.552	4.289	5.233	-2.608	-0.001
		PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(R)1	-0.313	-0.678	3.897	3.804	-0.618	0.003
		1.6-PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(R)1	-0.314	-0.697	5.324	3.862	-0.633	0.004
		PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(R)1	-0.913	-0.739	4.573	0.842	-2.282	-0.001
		1.6-PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(R)1	-0.914	-0.758	6.000	0.901	-2.297	0.000
		PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(R)1	0.193	0.101	5.590	-0.505	-0.341	0.004
		1.6-PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(R)1	0.191	0.081	7.017	-0.447	-0.356	0.005
		PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(R)1	-1.826	0.885	1.280	-3.898	-3.329	-0.003
		1.6-PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(R)1	-1.855	0.866	2.707	-3.839	-3.343	-0.003
		PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(R)1	-0.480	1.929	2.544	-5.573	-0.915	0.003
		1.6-PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(R)1	-0.482	1.910	3.971	-5.515	-0.930	0.003
		PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(R)1	-1.855	1.100	1.613	-5.107	-3.344	-0.003
		1.6-PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(R)1	-1.857	1.080	3.040	-5.049	-3.358	-0.002
		PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(R)1	-0.482	2.144	2.877	-6.783	-0.930	0.004
		1.6-PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(R)1	-0.483	2.124	4.304	-6.725	-0.945	0.004
		PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(R)1	1.800	-1.322	-1.219	1.736	1.252	0.001
		1.6-PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(R)1	1.768	-1.341	0.207	1.794	1.237	0.002
		PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(R)1	2.979	-0.304	0.013	0.103	3.605	0.007
		1.6-PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(R)1	2.948	-0.324	1.440	0.161	3.590	0.008
		PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(R)1	-2.216	-2.176	1.922	6.868	-4.235	-0.008
		1.6-PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(R)1	-2.248	-2.195	3.349	6.926	-4.250	-0.007
		PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(R)1	-0.511	-0.751	3.647	4.582	-0.943	0.001
		1.6-PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(R)1	-0.513	-0.771	5.074	4.640	-0.957	0.001
		PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(R)1	-2.282	-2.621	2.644	9.140	-4.267	-0.006
		1.6-PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(R)1	-2.313	-2.641	4.071	9.198	-4.281	-0.006
		PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(R)1	-0.515	-1.197	4.369	6.854	-0.974	0.002
		1.6-PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(R)1	-0.516	-1.216	5.796	6.912	-0.988	0.003
		PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(R)1	-1.515	-1.299	5.494	1.918	-3.748	-0.004
		1.6-PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(R)1	-1.516	-1.318	6.921	1.977	-3.762	-0.003
		PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(R)1	0.327	0.101	7.189	-0.328	-0.512	0.004
		1.6-PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(R)1	0.326	0.082	8.616	-0.270	-0.527	0.005
		PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(R)1	-2.918	1.409	0.007	-5.982	-5.491	-0.009
		1.6-PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(R)1	-2.949	1.389	1.434	-5.923	-5.506	-0.008
		PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(R)1	-0.793	3.149	2.114	-8.774	-1.469	0.001
		1.6-PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(R)1	-0.795	3.129	3.541	-8.716	-1.484	0.002
		PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(R)1	-2.978	1.765	0.562	-7.998	-5.516	-0.007
		1.6-PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(R)1	-3.009	1.746	1.989	-7.940	-5.531	-0.007
		PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(R)1	-0.796	3.505	2.669	-10.790	-1.494	0.003
		1.6-PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(R)1	-0.798	3.486	4.096	-10.732	-1.509	0.004
		PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(R)1	3.125	-2.270	-4.159	3.408	2.143	-0.001
		1.6-PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(R)1	3.094	-2.290	-2.732	3.466	2.128	0.000
		PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(R)1	5.090	-0.574	-2.105	0.686	6.064	0.009
		1.6-PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(R)1	5.059	-0.593	-0.678	0.744	6.050	0.010
		PP+1.6-N(R)2	-0.007	-0.178	2.869	0.797	-0.061	0.003
		1.6-PP+1.6-N(R)2	-0.009	-0.198	4.296	0.855	-0.075	0.004
		PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(R)2	-1.405	-1.487	2.457	5.009	-2.577	-0.003
		1.6-PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(R)2	-1.437	-1.506	3.884	5.067	-2.591	-0.002
		PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(R)2	-0.311	-0.632	3.492	3.637	-0.601	0.002

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		1.6-PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(R)2	-0.312	-0.652	4.919	3.695	-0.616	0.003
		PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(R)2	-1.438	-1.754	2.890	6.372	-2.596	-0.002
		1.6-PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(R)2	-1.439	-1.774	4.317	6.430	-2.610	-0.001
		PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(R)2	-0.313	-0.899	3.925	5.000	-0.620	0.003
		1.6-PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(R)2	-0.315	-0.919	5.352	5.058	-0.635	0.004
		PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(R)2	-0.913	-0.960	4.600	2.039	-2.285	-0.001
		1.6-PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(R)2	-0.914	-0.980	6.027	2.097	-2.299	0.000
		PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(R)2	0.192	-0.120	5.617	0.691	-0.343	0.004
		1.6-PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(R)2	0.191	-0.140	7.044	0.749	-0.358	0.005
		PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(R)2	-1.826	0.664	1.307	-2.701	-3.331	-0.003
		1.6-PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(R)2	-1.855	0.644	2.734	-2.643	-3.345	-0.003
		PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(R)2	-0.480	1.708	2.572	-4.377	-0.917	0.003
		1.6-PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(R)2	-0.482	1.688	3.999	-4.318	-0.932	0.003
		PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(R)2	-1.856	0.878	1.640	-3.911	-3.346	-0.003
		1.6-PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(R)2	-1.857	0.858	3.067	-3.853	-3.360	-0.002
		PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(R)2	-0.482	1.922	2.905	-5.586	-0.932	0.004
		1.6-PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(R)2	-0.484	1.902	4.332	-5.528	-0.947	0.004
		PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(R)2	1.799	-1.543	-1.192	2.933	1.250	0.001
		1.6-PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(R)2	1.768	-1.563	0.235	2.991	1.235	0.002
		PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(R)2	2.979	-0.525	0.040	1.299	3.603	0.007
		1.6-PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(R)2	2.947	-0.545	1.467	1.357	3.588	0.008
		PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(R)2	-2.217	-2.286	1.936	7.466	-4.236	-0.008
		1.6-PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(R)2	-2.248	-2.306	3.363	7.525	-4.251	-0.007
		PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(R)2	-0.511	-0.862	3.661	5.180	-0.944	0.001
		1.6-PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(R)2	-0.513	-0.882	5.088	5.239	-0.958	0.001
		PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(R)2	-2.282	-2.732	2.657	9.738	-4.268	-0.006
		1.6-PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(R)2	-2.313	-2.752	4.084	9.796	-4.282	-0.005
		PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(R)2	-0.515	-1.307	4.382	7.452	-0.975	0.002
		1.6-PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(R)2	-0.516	-1.327	5.809	7.510	-0.990	0.003
		PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(R)2	-1.515	-1.409	5.508	2.517	-3.749	-0.004
		1.6-PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(R)2	-1.516	-1.429	6.935	2.575	-3.763	-0.003
		PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(R)2	0.327	-0.010	7.203	0.270	-0.513	0.004
		1.6-PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(R)2	0.326	-0.029	8.630	0.329	-0.528	0.005
		PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(R)2	-2.918	1.298	0.021	-5.383	-5.492	-0.009
		1.6-PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(R)2	-2.949	1.278	1.447	-5.325	-5.507	-0.008
		PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(R)2	-0.794	3.038	2.128	-8.176	-1.470	0.001
		1.6-PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(R)2	-0.795	3.018	3.554	-8.117	-1.485	0.002
		PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(R)2	-2.978	1.655	0.575	-7.400	-5.517	-0.007
		1.6-PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(R)2	-3.009	1.635	2.002	-7.342	-5.532	-0.007
		PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(R)2	-0.796	3.395	2.682	-10.192	-1.495	0.003
		1.6-PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(R)2	-0.798	3.375	4.109	-10.134	-1.510	0.004
		PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(R)2	3.125	-2.381	-4.146	4.006	2.142	-0.001
		1.6-PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(R)2	3.093	-2.401	-2.719	4.064	2.127	0.000
		PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(R)2	5.090	-0.685	-2.091	1.284	6.063	0.009
		1.6-PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(R)2	5.059	-0.704	-0.664	1.342	6.049	0.010
		PP+1.6-Q	-0.008	-0.074	2.957	0.220	-0.067	0.004
		1.6-PP+1.6-Q	-0.009	-0.094	4.384	0.278	-0.082	0.004
	Tensiones sobre el terreno	PP	-0.003	-0.033	2.378	0.097	-0.024	0.001
		PP+V(0°)H1	-1.380	-1.396	1.948	4.484	-2.645	-0.005
		PP+V(0°)H2	-0.319	-0.506	3.026	3.055	-0.587	0.000
		PP+V(0°)H3	-1.421	-1.674	2.399	5.904	-2.665	-0.004
		PP+V(0°)H4	-0.321	-0.784	3.477	4.475	-0.607	0.001
		PP+V(90°)H1	-0.946	-0.848	4.181	1.390	-2.341	-0.003

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+V(90°)H2	0.205	0.027	5.240	-0.013	-0.318	0.002
		PP+V(180°)H1	-1.819	0.844	0.751	-3.547	-3.430	-0.006
		PP+V(180°)H2	-0.496	1.932	2.068	-5.292	-0.917	0.001
		PP+V(180°)H3	-1.856	1.067	1.098	-4.807	-3.446	-0.005
		PP+V(180°)H4	-0.497	2.155	2.415	-6.552	-0.932	0.002
		PP+V(270°)H1	1.958	-1.455	-1.853	2.321	1.341	-0.001
		PP+V(270°)H2	3.186	-0.395	-0.569	0.620	3.792	0.005
		PP+N(EI)	-0.006	-0.061	2.776	0.182	-0.054	0.003
		PP+V(0°)H1+N(EI)	-1.445	-1.425	2.346	4.569	-2.675	-0.003
		PP+V(0°)H2+N(EI)	-0.323	-0.534	3.424	3.140	-0.617	0.002
		PP+V(0°)H3+N(EI)	-1.486	-1.703	2.797	5.989	-2.695	-0.002
		PP+V(0°)H4+N(EI)	-0.325	-0.813	3.875	4.560	-0.637	0.003
		PP+V(90°)H1+N(EI)	-0.950	-0.876	4.579	1.475	-2.370	-0.001
		PP+V(90°)H2+N(EI)	0.201	-0.002	5.638	0.071	-0.348	0.004
		PP+V(180°)H1+N(EI)	-1.884	0.815	1.149	-3.462	-3.460	-0.004
		PP+V(180°)H2+N(EI)	-0.499	1.903	2.466	-5.207	-0.946	0.002
		PP+V(180°)H3+N(EI)	-1.921	1.039	1.496	-4.722	-3.475	-0.003
		PP+V(180°)H4+N(EI)	-0.501	2.126	2.813	-6.467	-0.962	0.003
		PP+V(270°)H1+N(EI)	1.893	-1.484	-1.455	2.406	1.311	0.001
		PP+V(270°)H2+N(EI)	3.121	-0.423	-0.171	0.705	3.762	0.007
		PP+N(R)1	-0.005	0.015	2.668	-0.213	-0.046	0.002
		PP+V(0°)H1+N(R)1	-1.429	-1.348	2.238	4.174	-2.667	-0.004
		PP+V(0°)H2+N(R)1	-0.322	-0.458	3.316	2.745	-0.609	0.001
		PP+V(0°)H3+N(R)1	-1.470	-1.627	2.689	5.594	-2.686	-0.003
		PP+V(0°)H4+N(R)1	-0.324	-0.736	3.767	4.165	-0.629	0.002
		PP+V(90°)H1+N(R)1	-0.949	-0.800	4.471	1.080	-2.362	-0.001
		PP+V(90°)H2+N(R)1	0.202	0.075	5.530	-0.324	-0.340	0.004
		PP+V(180°)H1+N(R)1	-1.867	0.892	1.041	-3.857	-3.452	-0.004
		PP+V(180°)H2+N(R)1	-0.498	1.979	2.358	-5.602	-0.938	0.002
		PP+V(180°)H3+N(R)1	-1.905	1.115	1.388	-5.117	-3.467	-0.004
		PP+V(180°)H4+N(R)1	-0.500	2.203	2.705	-6.863	-0.954	0.003
		PP+V(270°)H1+N(R)1	1.909	-1.407	-1.563	2.011	1.319	0.000
		PP+V(270°)H2+N(R)1	3.137	-0.347	-0.279	0.310	3.770	0.007
		PP+N(R)2	-0.005	-0.123	2.685	0.534	-0.047	0.002
		PP+V(0°)H1+N(R)2	-1.429	-1.487	2.255	4.922	-2.668	-0.004
		PP+V(0°)H2+N(R)2	-0.322	-0.596	3.333	3.493	-0.610	0.001
		PP+V(0°)H3+N(R)2	-1.470	-1.765	2.706	6.341	-2.688	-0.003
		PP+V(0°)H4+N(R)2	-0.324	-0.875	3.784	4.913	-0.630	0.002
		PP+V(90°)H1+N(R)2	-0.949	-0.938	4.488	1.828	-2.363	-0.001
		PP+V(90°)H2+N(R)2	0.202	-0.064	5.547	0.424	-0.341	0.004
		PP+V(180°)H1+N(R)2	-1.868	0.753	1.058	-3.109	-3.453	-0.004
		PP+V(180°)H2+N(R)2	-0.498	1.841	2.375	-4.855	-0.939	0.002
		PP+V(180°)H3+N(R)2	-1.905	0.977	1.405	-4.370	-3.469	-0.004
		PP+V(180°)H4+N(R)2	-0.500	2.064	2.722	-6.115	-0.955	0.003
		PP+V(270°)H1+N(R)2	1.909	-1.546	-1.546	2.759	1.318	0.000
		PP+V(270°)H2+N(R)2	3.137	-0.485	-0.262	1.058	3.769	0.007
		PP+Q	-0.006	-0.059	2.740	0.174	-0.051	0.003
		PP+Q+V(0°)H1	-1.439	-1.422	2.310	4.561	-2.672	-0.004
		PP+Q+V(0°)H2	-0.322	-0.532	3.388	3.133	-0.614	0.002
		PP+Q+V(0°)H3	-1.480	-1.700	2.761	5.981	-2.692	-0.003
		PP+Q+V(0°)H4	-0.325	-0.810	3.839	4.552	-0.634	0.003
		PP+Q+V(90°)H1	-0.949	-0.874	4.542	1.468	-2.368	-0.001
		PP+Q+V(90°)H2	0.202	0.001	5.602	0.064	-0.345	0.004

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+Q+V(180°)H1	-1.878	0.818	1.113	-3.470	-3.457	-0.004
		PP+Q+V(180°)H2	-0.499	1.906	2.430	-5.215	-0.944	0.002
		PP+Q+V(180°)H3	-1.915	1.041	1.460	-4.730	-3.473	-0.003
		PP+Q+V(180°)H4	-0.501	2.129	2.776	-6.475	-0.959	0.003
		PP+Q+V(270°)H1	1.899	-1.481	-1.491	2.399	1.314	0.001
		PP+Q+V(270°)H2	3.127	-0.421	-0.207	0.697	3.765	0.007
		PP+Q+N(EI)	-0.009	-0.088	3.138	0.259	-0.081	0.004
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	-1.497	-1.451	2.708	4.646	-2.702	-0.002
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	-0.326	-0.560	3.786	3.217	-0.644	0.003
		PP+Q+V(0°)H3+N(EI)	-1.499	-1.729	3.159	6.066	-2.722	-0.001
		PP+Q+V(0°)H4+N(EI)	-0.328	-0.839	4.237	4.637	-0.664	0.004
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	-0.953	-0.903	4.940	1.552	-2.397	0.000
		PP+Q+V(90°)H2+N(EI)	0.198	-0.028	6.000	0.149	-0.375	0.006
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	-1.933	0.789	1.511	-3.385	-3.487	-0.003
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	-0.502	1.877	2.828	-5.130	-0.973	0.004
		PP+Q+V(180°)H3+N(EI)	-1.935	1.012	1.858	-4.645	-3.502	-0.002
		PP+Q+V(180°)H4+N(EI)	-0.504	2.100	3.175	-6.390	-0.989	0.005
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	1.834	-1.510	-1.093	2.484	1.284	0.002
		PP+Q+V(270°)H2+N(EI)	3.062	-0.450	0.191	0.782	3.735	0.009
		PP+Q+N(R)1	-0.008	-0.011	3.030	-0.136	-0.073	0.004
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	-1.488	-1.374	2.600	4.251	-2.694	-0.002
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	-0.325	-0.484	3.678	2.822	-0.636	0.003
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)1	-1.499	-1.653	3.051	5.671	-2.713	-0.001
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)1	-0.327	-0.762	4.129	4.242	-0.656	0.004
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	-0.952	-0.826	4.832	1.157	-2.389	0.000
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)1	0.199	0.049	5.892	-0.246	-0.367	0.005
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	-1.926	0.866	1.403	-3.780	-3.479	-0.003
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	-0.501	1.953	2.720	-5.525	-0.965	0.003
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)1	-1.934	1.089	1.750	-5.040	-3.494	-0.002
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)1	-0.503	2.176	3.066	-6.785	-0.981	0.004
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	1.850	-1.433	-1.201	2.088	1.292	0.002
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)1	3.078	-0.373	0.083	0.387	3.743	0.008
		PP+Q+N(R)2	-0.008	-0.150	3.047	0.612	-0.074	0.004
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	-1.488	-1.513	2.617	4.999	-2.695	-0.002
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	-0.325	-0.622	3.695	3.570	-0.637	0.003
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)2	-1.499	-1.791	3.068	6.418	-2.715	-0.001
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)2	-0.327	-0.901	4.146	4.990	-0.657	0.004
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	-0.952	-0.965	4.849	1.905	-2.390	0.000
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)2	0.199	-0.090	5.909	0.501	-0.368	0.005
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	-1.926	0.727	1.420	-3.032	-3.480	-0.003
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	-0.501	1.815	2.737	-4.777	-0.966	0.003
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)2	-1.934	0.950	1.767	-4.293	-3.496	-0.002
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)2	-0.503	2.038	3.084	-6.038	-0.982	0.004
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	1.850	-1.572	-1.184	2.836	1.291	0.002
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)2	3.078	-0.512	0.100	1.135	3.742	0.008
N51	Hormigón en cimentaciones	PP	0.000	0.000	2.365	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP	-0.001	0.000	3.784	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·V(0°)H1	-4.654	-0.032	1.426	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6·V(0°)H1	-4.654	-0.032	2.845	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·V(0°)H2	-1.311	-0.031	2.924	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6·V(0°)H2	-1.311	-0.031	4.343	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·V(0°)H3	-4.653	-0.048	2.923	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6·V(0°)H3	-4.654	-0.048	4.342	0.000	0.000	0.000

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+1.6-V(0°)H4	-1.311	-0.047	4.421	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H4	-1.311	-0.047	5.840	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(90°)H1	-2.433	-0.002	0.905	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H1	-2.433	-0.002	2.324	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(90°)H2	0.852	0.000	2.378	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H2	0.851	0.000	3.797	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H1	-4.243	0.034	-0.016	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H1	-4.243	0.035	1.403	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H2	-0.160	0.036	1.814	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H2	-0.160	0.036	3.233	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H3	-4.243	0.050	-0.054	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H3	-4.243	0.050	1.365	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H4	-0.160	0.051	1.777	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H4	-0.160	0.051	3.196	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(270°)H1	0.787	-0.004	-0.004	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(270°)H1	0.786	-0.004	1.415	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(270°)H2	4.768	-0.002	1.781	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(270°)H2	4.767	-0.002	3.200	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-N(EI)	0.000	0.000	3.423	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-N(EI)	-0.001	0.000	4.842	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(EI)	-2.792	-0.019	2.860	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(EI)	-2.792	-0.019	4.279	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(EI)	-0.787	-0.018	3.759	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(EI)	-0.787	-0.018	5.178	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(EI)	-2.792	-0.029	3.758	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(EI)	-2.792	-0.029	5.177	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(EI)	-0.787	-0.028	4.657	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(EI)	-0.787	-0.028	6.076	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(EI)	-1.460	-0.001	2.547	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(EI)	-1.460	-0.001	3.966	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(EI)	0.511	0.000	3.431	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(EI)	0.511	0.000	4.850	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(EI)	-2.546	0.021	1.994	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(EI)	-2.546	0.021	3.413	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(EI)	-0.096	0.022	3.093	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(EI)	-0.096	0.022	4.512	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(EI)	-2.546	0.030	1.972	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(EI)	-2.546	0.030	3.391	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(EI)	-0.096	0.031	3.070	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(EI)	-0.096	0.031	4.489	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(EI)	0.472	-0.002	2.002	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(EI)	0.472	-0.002	3.421	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(EI)	2.860	-0.001	3.072	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(EI)	2.860	-0.001	4.491	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(EI)	-4.653	-0.032	1.955	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(EI)	-4.654	-0.032	3.374	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(EI)	-1.311	-0.031	3.453	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(EI)	-1.311	-0.031	4.872	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(EI)	-4.653	-0.048	3.452	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(EI)	-4.654	-0.048	4.871	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(EI)	-1.311	-0.047	4.950	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(EI)	-1.311	-0.047	6.369	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(EI)	-2.433	-0.002	1.434	0.000	0.000	0.000

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		1.6-PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(EI)	-2.433	-0.001	2.853	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(EI)	0.852	0.000	2.907	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(EI)	0.851	0.000	4.326	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(EI)	-4.243	0.035	0.513	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(EI)	-4.243	0.035	1.932	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(EI)	-0.160	0.036	2.343	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(EI)	-0.160	0.036	3.762	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(EI)	-4.243	0.050	0.475	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(EI)	-4.243	0.050	1.894	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(EI)	-0.160	0.051	2.306	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(EI)	-0.160	0.051	3.725	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(EI)	0.787	-0.004	0.525	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(EI)	0.786	-0.003	1.944	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(EI)	4.768	-0.002	2.310	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(EI)	4.767	-0.002	3.729	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-N(R)1	0.000	0.004	2.764	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-N(R)1	-0.001	0.004	4.183	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(R)1	-2.792	-0.015	2.200	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(R)1	-2.792	-0.015	3.619	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(R)1	-0.787	-0.014	3.099	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(R)1	-0.787	-0.014	4.518	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(R)1	-2.792	-0.025	3.099	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(R)1	-2.792	-0.025	4.517	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(R)1	-0.787	-0.024	3.998	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(R)1	-0.787	-0.024	5.417	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(R)1	-1.460	0.003	1.888	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(R)1	-1.460	0.003	3.307	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(R)1	0.511	0.004	2.771	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(R)1	0.511	0.004	4.190	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(R)1	-2.546	0.025	1.335	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(R)1	-2.546	0.025	2.754	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(R)1	-0.096	0.026	2.433	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(R)1	-0.096	0.026	3.852	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(R)1	-2.546	0.034	1.313	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(R)1	-2.546	0.034	2.732	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(R)1	-0.096	0.035	2.411	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(R)1	-0.096	0.035	3.830	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(R)1	0.472	0.002	1.342	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(R)1	0.472	0.002	2.761	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(R)1	2.860	0.003	2.413	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(R)1	2.860	0.003	3.832	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(R)1	-4.653	-0.030	1.625	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(R)1	-4.654	-0.030	3.044	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(R)1	-1.311	-0.029	3.123	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(R)1	-1.311	-0.029	4.542	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(R)1	-4.653	-0.046	3.122	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(R)1	-4.654	-0.046	4.541	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(R)1	-1.311	-0.045	4.621	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(R)1	-1.311	-0.045	6.040	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(R)1	-2.433	0.001	1.105	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(R)1	-2.433	0.001	2.524	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(R)1	0.852	0.002	2.577	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(R)1	0.851	0.002	3.996	0.000	0.000	0.000

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(R)1	-4.243	0.037	0.183	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(R)1	-4.243	0.037	1.602	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(R)1	-0.160	0.038	2.014	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(R)1	-0.160	0.038	3.433	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(R)1	-4.243	0.052	0.146	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(R)1	-4.243	0.052	1.565	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(R)1	-0.160	0.053	1.976	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(R)1	-0.160	0.053	3.395	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(R)1	0.787	-0.001	0.195	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(R)1	0.786	-0.001	1.614	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(R)1	4.768	0.000	1.980	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(R)1	4.767	0.000	3.399	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-N(R)2	0.000	-0.004	3.553	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-N(R)2	-0.001	-0.004	4.972	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(R)2	-2.792	-0.023	2.990	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(R)2	-2.792	-0.023	4.409	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(R)2	-0.787	-0.022	3.889	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(R)2	-0.787	-0.022	5.308	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(R)2	-2.792	-0.033	3.888	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(R)2	-2.792	-0.033	5.307	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(R)2	-0.787	-0.032	4.787	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(R)2	-0.787	-0.032	6.206	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(R)2	-1.460	-0.005	2.678	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(R)2	-1.460	-0.005	4.097	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(R)2	0.511	-0.004	3.561	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(R)2	0.511	-0.004	4.980	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(R)2	-2.546	0.017	2.125	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(R)2	-2.546	0.017	3.544	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(R)2	-0.096	0.018	3.223	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(R)2	-0.096	0.018	4.642	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(R)2	-2.546	0.026	2.102	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(R)2	-2.546	0.026	3.521	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(R)2	-0.096	0.027	3.200	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(R)2	-0.096	0.027	4.619	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(R)2	0.472	-0.006	2.132	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(R)2	0.472	-0.006	3.551	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(R)2	2.860	-0.005	3.203	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(R)2	2.860	-0.005	4.622	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(R)2	-4.653	-0.034	2.020	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(R)2	-4.654	-0.034	3.439	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(R)2	-1.311	-0.033	3.518	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(R)2	-1.311	-0.033	4.937	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(R)2	-4.653	-0.050	3.517	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(R)2	-4.654	-0.050	4.936	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(R)2	-1.311	-0.049	5.016	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(R)2	-1.311	-0.049	6.435	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(R)2	-2.433	-0.004	1.499	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(R)2	-2.433	-0.004	2.918	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(R)2	0.852	-0.002	2.972	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(R)2	0.851	-0.002	4.391	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(R)2	-4.243	0.032	0.578	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(R)2	-4.243	0.033	1.997	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(R)2	-0.160	0.034	2.408	0.000	0.000	0.000

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		1.6-PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(R)2	-0.160	0.034	3.827	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(R)2	-4.243	0.048	0.541	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(R)2	-4.243	0.048	1.960	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(R)2	-0.160	0.049	2.371	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(R)2	-0.160	0.049	3.790	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(R)2	0.787	-0.006	0.590	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(R)2	0.786	-0.006	2.009	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(R)2	4.768	-0.004	2.375	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(R)2	4.767	-0.004	3.794	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-Q	0.000	0.000	3.326	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-Q	-0.001	0.000	4.745	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	PP	0.000	0.000	2.365	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1	-2.909	-0.020	1.778	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2	-0.819	-0.019	2.714	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H3	-2.909	-0.030	2.714	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H4	-0.819	-0.029	3.650	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1	-1.521	-0.001	1.453	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H2	0.532	0.000	2.373	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1	-2.652	0.022	0.877	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2	-0.100	0.023	2.021	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H3	-2.652	0.031	0.853	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H4	-0.100	0.032	1.997	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1	0.492	-0.002	0.884	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H2	2.980	-0.001	2.000	0.000	0.000	0.000
		PP+N(EI)	0.000	0.000	3.026	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(EI)	-2.909	-0.020	2.439	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(EI)	-0.819	-0.019	3.376	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H3+N(EI)	-2.909	-0.030	3.375	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H4+N(EI)	-0.819	-0.029	4.312	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(EI)	-1.521	-0.001	2.114	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H2+N(EI)	0.532	0.000	3.034	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(EI)	-2.652	0.022	1.538	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(EI)	-0.100	0.023	2.682	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H3+N(EI)	-2.652	0.031	1.515	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H4+N(EI)	-0.100	0.032	2.659	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(EI)	0.492	-0.002	1.546	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H2+N(EI)	2.980	-0.001	2.661	0.000	0.000	0.000
		PP+N(R)1	0.000	0.003	2.614	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)1	-2.909	-0.017	2.027	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)1	-0.819	-0.017	2.964	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H3+N(R)1	-2.909	-0.027	2.963	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H4+N(R)1	-0.819	-0.027	3.899	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(R)1	-1.521	0.002	1.702	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H2+N(R)1	0.532	0.003	2.622	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)1	-2.652	0.024	1.126	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)1	-0.100	0.025	2.270	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H3+N(R)1	-2.652	0.034	1.103	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H4+N(R)1	-0.100	0.035	2.247	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)1	0.492	0.000	1.134	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H2+N(R)1	2.980	0.001	2.249	0.000	0.000	0.000
		PP+N(R)2	0.000	-0.002	3.108	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)2	-2.909	-0.023	2.521	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)2	-0.819	-0.022	3.457	0.000	0.000	0.000

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+V(0°)H3+N(R)2	-2.909	-0.033	3.456	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H4+N(R)2	-0.819	-0.032	4.393	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(R)2	-1.521	-0.003	2.195	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H2+N(R)2	0.532	-0.003	3.116	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)2	-2.652	0.019	1.620	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)2	-0.100	0.020	2.764	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H3+N(R)2	-2.652	0.029	1.596	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H4+N(R)2	-0.100	0.030	2.740	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)2	0.492	-0.005	1.627	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H2+N(R)2	2.980	-0.004	2.742	0.000	0.000	0.000
		PP+Q	0.000	0.000	2.966	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1	-2.909	-0.020	2.379	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2	-0.819	-0.019	3.315	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H3	-2.909	-0.030	3.315	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H4	-0.819	-0.029	4.251	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1	-1.521	-0.001	2.053	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H2	0.532	0.000	2.974	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1	-2.652	0.022	1.478	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2	-0.100	0.023	2.622	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H3	-2.652	0.031	1.454	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H4	-0.100	0.032	2.598	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1	0.492	-0.002	1.485	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H2	2.980	-0.001	2.601	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(EI)	0.000	0.000	3.627	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	-2.909	-0.020	3.040	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	-0.819	-0.019	3.977	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H3+N(EI)	-2.909	-0.030	3.976	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H4+N(EI)	-0.819	-0.029	4.912	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	-1.521	-0.001	2.715	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H2+N(EI)	0.532	0.000	3.635	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	-2.652	0.022	2.139	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	-0.100	0.023	3.283	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H3+N(EI)	-2.652	0.031	2.116	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H4+N(EI)	-0.100	0.032	3.259	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	0.492	-0.002	2.147	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H2+N(EI)	2.980	-0.001	3.262	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(R)1	0.000	0.003	3.215	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	-2.909	-0.017	2.628	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	-0.819	-0.017	3.564	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)1	-2.909	-0.027	3.564	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)1	-0.819	-0.027	4.500	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	-1.521	0.002	2.303	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)1	0.532	0.003	3.223	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	-2.652	0.024	1.727	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	-0.100	0.025	2.871	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)1	-2.652	0.034	1.703	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)1	-0.100	0.035	2.847	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	0.492	0.000	1.734	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)1	2.980	0.002	2.850	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(R)2	0.000	-0.002	3.709	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	-2.909	-0.023	3.122	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	-0.819	-0.022	4.058	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)2	-2.909	-0.033	4.057	0.000	0.000	0.000

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)2	-0.819	-0.032	4.994	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	-1.521	-0.003	2.796	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)2	0.532	-0.003	3.716	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	-2.652	0.019	2.220	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	-0.100	0.020	3.364	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)2	-2.652	0.029	2.197	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)2	-0.100	0.030	3.341	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	0.492	-0.005	2.228	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)2	2.980	-0.004	3.343	0.000	0.000	0.000
N53	Hormigón en cimentaciones	PP	-0.003	0.000	2.393	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP	-0.005	0.000	3.829	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H1	-4.632	-0.018	4.708	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H1	-4.634	-0.018	6.144	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H2	-0.986	-0.018	3.093	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H2	-0.988	-0.018	4.529	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H3	-4.636	-0.027	5.145	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H3	-4.637	-0.027	6.580	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H4	-0.989	-0.027	3.530	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H4	-0.991	-0.027	4.966	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(90°)H1	-2.656	0.000	3.301	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H1	-2.658	0.000	4.737	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(90°)H2	0.927	0.000	1.715	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H2	0.925	0.000	3.150	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H1	-4.632	0.018	4.708	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H1	-4.634	0.018	6.144	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H2	-0.178	0.018	2.736	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H2	-0.180	0.018	4.172	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H3	-4.636	0.027	5.145	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H3	-4.637	0.027	6.580	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H4	-0.182	0.027	3.172	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H4	-0.183	0.027	4.608	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(270°)H1	0.867	0.000	0.274	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(270°)H1	0.865	0.000	1.710	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(270°)H2	5.209	0.000	-1.649	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(270°)H2	5.208	0.000	-0.213	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-N(EI)	-0.009	0.000	3.310	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-N(EI)	-0.011	0.000	4.746	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(EI)	-2.786	-0.011	4.699	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(EI)	-2.788	-0.011	6.135	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(EI)	-0.598	-0.011	3.730	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(EI)	-0.600	-0.011	5.166	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(EI)	-2.788	-0.016	4.961	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(EI)	-2.790	-0.016	6.397	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(EI)	-0.600	-0.016	3.992	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(EI)	-0.602	-0.016	5.428	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(EI)	-1.601	0.000	3.855	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(EI)	-1.602	0.000	5.291	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(EI)	0.549	0.000	2.903	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(EI)	0.547	0.000	4.339	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(EI)	-2.786	0.011	4.699	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(EI)	-2.788	0.011	6.135	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(EI)	-0.114	0.011	3.516	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(EI)	-0.116	0.011	4.952	0.000	0.000	0.000

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(EI)	-2.788	0.016	4.961	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(EI)	-2.790	0.016	6.397	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(EI)	-0.116	0.016	3.778	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(EI)	-0.118	0.016	5.214	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(EI)	0.513	0.000	2.039	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(EI)	0.511	0.000	3.475	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(EI)	3.119	0.000	0.885	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(EI)	3.117	0.000	2.321	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(EI)	-4.635	-0.018	5.167	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(EI)	-4.637	-0.018	6.603	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(EI)	-0.989	-0.018	3.552	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(EI)	-0.990	-0.018	4.988	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(EI)	-4.638	-0.027	5.603	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(EI)	-4.640	-0.027	7.039	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(EI)	-0.992	-0.027	3.988	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(EI)	-0.994	-0.027	5.424	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(EI)	-2.659	0.000	3.760	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(EI)	-2.661	0.000	5.196	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(EI)	0.924	0.000	2.173	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(EI)	0.922	0.000	3.609	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(EI)	-4.635	0.018	5.167	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(EI)	-4.637	0.018	6.603	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(EI)	-0.181	0.018	3.194	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(EI)	-0.183	0.018	4.630	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(EI)	-4.638	0.027	5.603	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(EI)	-4.640	0.027	7.039	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(EI)	-0.184	0.027	3.631	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(EI)	-0.186	0.027	5.067	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(EI)	0.864	0.000	0.733	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(EI)	0.862	0.000	2.169	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(EI)	5.207	0.000	-1.190	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(EI)	5.205	0.000	0.246	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-N(R)1	-0.007	0.003	3.081	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-N(R)1	-0.009	0.003	4.517	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(R)1	-2.785	-0.007	4.470	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(R)1	-2.787	-0.007	5.906	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(R)1	-0.597	-0.007	3.501	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(R)1	-0.599	-0.007	4.937	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(R)1	-2.787	-0.013	4.732	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(R)1	-2.789	-0.013	6.168	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(R)1	-0.599	-0.013	3.763	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(R)1	-0.601	-0.013	5.199	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(R)1	-1.599	0.003	3.626	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(R)1	-1.601	0.003	5.062	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(R)1	0.551	0.003	2.674	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(R)1	0.549	0.003	4.110	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(R)1	-2.785	0.014	4.470	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(R)1	-2.787	0.014	5.906	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(R)1	-0.112	0.014	3.287	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(R)1	-0.114	0.014	4.722	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(R)1	-2.787	0.019	4.732	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(R)1	-2.789	0.019	6.168	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(R)1	-0.114	0.019	3.548	0.000	0.000	0.000

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		1.6-PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(R)1	-0.116	0.019	4.984	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(R)1	0.515	0.003	1.810	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(R)1	0.513	0.003	3.246	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(R)1	3.120	0.003	0.656	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(R)1	3.118	0.003	2.092	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(R)1	-4.634	-0.016	5.052	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(R)1	-4.636	-0.016	6.488	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(R)1	-0.988	-0.016	3.437	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(R)1	-0.990	-0.016	4.873	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(R)1	-4.638	-0.025	5.489	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(R)1	-4.640	-0.025	6.924	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(R)1	-0.991	-0.025	3.874	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(R)1	-0.993	-0.025	5.310	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(R)1	-2.658	0.002	3.645	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(R)1	-2.660	0.002	5.081	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(R)1	0.925	0.002	2.059	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(R)1	0.923	0.002	3.494	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(R)1	-4.634	0.020	5.052	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(R)1	-4.636	0.020	6.488	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(R)1	-0.180	0.020	3.080	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(R)1	-0.182	0.020	4.516	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(R)1	-4.638	0.028	5.489	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(R)1	-4.640	0.028	6.924	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(R)1	-0.184	0.028	3.516	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(R)1	-0.186	0.028	4.952	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(R)1	0.865	0.002	0.618	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(R)1	0.863	0.002	2.054	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(R)1	5.207	0.002	-1.305	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(R)1	5.205	0.002	0.131	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-N(R)2	-0.007	-0.003	3.081	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-N(R)2	-0.009	-0.003	4.517	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(R)2	-2.785	-0.014	4.470	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(R)2	-2.787	-0.014	5.906	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(R)2	-0.597	-0.014	3.501	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(R)2	-0.599	-0.014	4.937	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(R)2	-2.787	-0.019	4.732	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(R)2	-2.789	-0.019	6.168	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(R)2	-0.599	-0.019	3.763	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(R)2	-0.601	-0.019	5.199	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(R)2	-1.599	-0.003	3.626	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(R)2	-1.601	-0.003	5.062	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(R)2	0.551	-0.003	2.674	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(R)2	0.549	-0.003	4.110	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(R)2	-2.785	0.007	4.470	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(R)2	-2.787	0.007	5.906	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(R)2	-0.112	0.007	3.287	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(R)2	-0.114	0.007	4.722	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(R)2	-2.787	0.013	4.732	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(R)2	-2.789	0.013	6.168	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(R)2	-0.114	0.013	3.548	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(R)2	-0.116	0.013	4.984	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(R)2	0.515	-0.003	1.810	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(R)2	0.513	-0.003	3.246	0.000	0.000	0.000

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(R)2	3.120	-0.003	0.656	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(R)2	3.118	-0.003	2.092	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(R)2	-4.634	-0.020	5.052	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(R)2	-4.636	-0.020	6.488	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(R)2	-0.988	-0.020	3.437	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(R)2	-0.990	-0.020	4.873	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(R)2	-4.638	-0.028	5.489	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(R)2	-4.640	-0.028	6.924	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(R)2	-0.991	-0.028	3.874	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(R)2	-0.993	-0.028	5.310	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(R)2	-2.658	-0.002	3.645	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(R)2	-2.660	-0.002	5.081	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(R)2	0.925	-0.002	2.059	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(R)2	0.923	-0.002	3.494	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(R)2	-4.634	0.016	5.052	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(R)2	-4.636	0.016	6.488	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(R)2	-0.180	0.016	3.080	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(R)2	-0.182	0.016	4.516	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(R)2	-4.638	0.025	5.489	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(R)2	-4.640	0.025	6.924	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(R)2	-0.184	0.025	3.516	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(R)2	-0.186	0.025	4.952	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(R)2	0.865	-0.002	0.618	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(R)2	0.863	-0.002	2.054	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(R)2	5.207	-0.002	-1.305	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(R)2	5.205	-0.002	0.131	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-Q	-0.008	0.000	3.226	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-Q	-0.010	0.000	4.662	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	PP	-0.003	0.000	2.393	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1	-2.896	-0.011	3.840	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2	-0.617	-0.011	2.831	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H3	-2.898	-0.017	4.113	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H4	-0.619	-0.017	3.104	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1	-1.661	0.000	2.961	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H2	0.578	0.000	1.969	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1	-2.896	0.011	3.840	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2	-0.113	0.011	2.607	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H3	-2.898	0.017	4.113	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H4	-0.115	0.017	2.880	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1	0.541	0.000	1.069	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H2	3.255	0.000	-0.133	0.000	0.000	0.000
		PP+N(EI)	-0.007	0.000	2.966	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(EI)	-2.900	-0.011	4.413	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(EI)	-0.621	-0.011	3.404	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H3+N(EI)	-2.902	-0.017	4.686	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H4+N(EI)	-0.623	-0.017	3.677	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(EI)	-1.665	0.000	3.534	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H2+N(EI)	0.575	0.000	2.542	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(EI)	-2.900	0.011	4.413	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(EI)	-0.116	0.011	3.181	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H3+N(EI)	-2.902	0.017	4.686	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H4+N(EI)	-0.118	0.017	3.453	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(EI)	0.537	0.000	1.642	0.000	0.000	0.000

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+V(270°)H2+N(EI)	3.251	0.000	0.440	0.000	0.000	0.000
		PP+N(R)1	-0.006	0.002	2.823	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)1	-2.899	-0.009	4.270	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)1	-0.620	-0.009	3.261	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H3+N(R)1	-2.901	-0.015	4.543	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H4+N(R)1	-0.622	-0.015	3.534	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(R)1	-1.664	0.002	3.391	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H2+N(R)1	0.576	0.002	2.399	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)1	-2.899	0.013	4.270	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)1	-0.115	0.013	3.037	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H3+N(R)1	-2.901	0.019	4.543	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H4+N(R)1	-0.117	0.019	3.310	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)1	0.538	0.002	1.499	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H2+N(R)1	3.252	0.002	0.297	0.000	0.000	0.000
		PP+N(R)2	-0.006	-0.002	2.823	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)2	-2.899	-0.013	4.270	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)2	-0.620	-0.013	3.261	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H3+N(R)2	-2.901	-0.019	4.543	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H4+N(R)2	-0.622	-0.019	3.534	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(R)2	-1.664	-0.002	3.391	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H2+N(R)2	0.576	-0.002	2.399	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)2	-2.899	0.009	4.270	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)2	-0.115	0.009	3.037	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H3+N(R)2	-2.901	0.015	4.543	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H4+N(R)2	-0.117	0.015	3.310	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)2	0.538	-0.002	1.499	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H2+N(R)2	3.252	-0.002	0.297	0.000	0.000	0.000
		PP+Q	-0.006	0.000	2.914	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1	-2.900	-0.011	4.361	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2	-0.621	-0.011	3.352	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H3	-2.902	-0.017	4.634	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H4	-0.623	-0.017	3.624	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1	-1.664	0.000	3.482	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H2	0.575	0.000	2.490	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1	-2.900	0.011	4.361	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2	-0.116	0.011	3.128	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H3	-2.902	0.017	4.634	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H4	-0.118	0.017	3.401	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1	0.537	0.000	1.590	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H2	3.251	0.000	0.388	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(EI)	-0.010	0.000	3.487	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	-2.903	-0.011	4.934	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	-0.624	-0.011	3.925	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H3+N(EI)	-2.905	-0.017	5.207	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H4+N(EI)	-0.626	-0.017	4.198	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	-1.668	0.000	4.055	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H2+N(EI)	0.571	0.000	3.063	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	-2.903	0.011	4.934	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	-0.119	0.011	3.701	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H3+N(EI)	-2.905	0.017	5.207	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H4+N(EI)	-0.121	0.017	3.974	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	0.534	0.000	2.163	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H2+N(EI)	3.248	0.000	0.961	0.000	0.000	0.000

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+Q+N(R)1	-0.009	0.002	3.344	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	-2.902	-0.009	4.791	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	-0.623	-0.009	3.782	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)1	-2.904	-0.015	5.064	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)1	-0.625	-0.015	4.054	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	-1.667	0.002	3.912	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)1	0.572	0.002	2.920	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	-2.902	0.013	4.791	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	-0.118	0.013	3.558	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)1	-2.904	0.019	5.064	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)1	-0.121	0.019	3.831	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	0.535	0.002	2.020	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)1	3.249	0.002	0.818	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(R)2	-0.009	-0.002	3.344	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	-2.902	-0.013	4.791	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	-0.623	-0.013	3.782	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)2	-2.904	-0.019	5.064	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)2	-0.625	-0.019	4.054	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	-1.667	-0.002	3.912	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)2	0.572	-0.002	2.920	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	-2.902	0.009	4.791	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	-0.118	0.009	3.558	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)2	-2.904	0.015	5.064	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)2	-0.121	0.015	3.831	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	0.535	-0.002	2.020	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)2	3.249	-0.002	0.818	0.000	0.000	0.000
N54	Hormigón en cimentaciones	PP	0.000	0.000	2.364	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP	-0.001	0.000	3.783	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H1	-4.243	-0.034	-0.014	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H1	-4.243	-0.034	1.405	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H2	-0.900	-0.036	1.482	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H2	-0.900	-0.036	2.901	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H3	-4.243	-0.050	-0.052	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H3	-4.243	-0.050	1.366	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H4	-0.900	-0.051	1.444	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H4	-0.900	-0.051	2.863	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(90°)H1	-2.433	0.002	0.907	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H1	-2.433	0.002	2.325	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(90°)H2	0.852	0.000	2.377	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H2	0.851	0.000	3.796	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H1	-4.654	0.032	1.428	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H1	-4.654	0.032	2.846	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H2	-0.570	0.030	3.255	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H2	-0.571	0.030	4.674	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H3	-4.653	0.048	2.924	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H3	-4.654	0.048	4.343	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H4	-0.570	0.046	4.752	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H4	-0.571	0.046	6.170	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(270°)H1	0.787	0.004	-0.003	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(270°)H1	0.786	0.004	1.416	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(270°)H2	4.768	0.002	1.779	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(270°)H2	4.767	0.002	3.198	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-N(EI)	0.000	0.000	3.421	0.000	0.000	0.000

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		1.6·PP+1.6·N(EI)	-0.001	0.000	4.840	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(EI)	-2.546	-0.021	1.994	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(EI)	-2.546	-0.021	3.413	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(EI)	-0.540	-0.022	2.892	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(EI)	-0.541	-0.022	4.311	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96·V(0°)H3+1.6·N(EI)	-2.546	-0.030	1.971	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+0.96·V(0°)H3+1.6·N(EI)	-2.546	-0.030	3.390	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96·V(0°)H4+1.6·N(EI)	-0.540	-0.031	2.869	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+0.96·V(0°)H4+1.6·N(EI)	-0.540	-0.031	4.288	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(EI)	-1.460	0.001	2.547	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(EI)	-1.460	0.001	3.966	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96·V(90°)H2+1.6·N(EI)	0.511	0.000	3.429	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+0.96·V(90°)H2+1.6·N(EI)	0.511	0.000	4.848	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(EI)	-2.792	0.019	2.859	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(EI)	-2.792	0.019	4.278	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(EI)	-0.342	0.018	3.956	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(EI)	-0.343	0.018	5.375	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96·V(180°)H3+1.6·N(EI)	-2.792	0.029	3.757	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+0.96·V(180°)H3+1.6·N(EI)	-2.792	0.029	5.176	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96·V(180°)H4+1.6·N(EI)	-0.342	0.028	4.854	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+0.96·V(180°)H4+1.6·N(EI)	-0.343	0.028	6.273	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(EI)	0.472	0.002	2.001	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(EI)	0.472	0.002	3.420	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96·V(270°)H2+1.6·N(EI)	2.860	0.001	3.070	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+0.96·V(270°)H2+1.6·N(EI)	2.860	0.001	4.489	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(EI)	-4.243	-0.034	0.514	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(EI)	-4.243	-0.035	1.933	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(EI)	-0.900	-0.036	2.011	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(EI)	-0.900	-0.036	3.429	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·V(0°)H3+0.8·N(EI)	-4.243	-0.050	0.476	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·V(0°)H3+0.8·N(EI)	-4.243	-0.050	1.895	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·V(0°)H4+0.8·N(EI)	-0.900	-0.051	1.972	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·V(0°)H4+0.8·N(EI)	-0.900	-0.051	3.391	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-2.433	0.002	1.435	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-2.433	0.002	2.854	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·V(90°)H2+0.8·N(EI)	0.852	0.000	2.905	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·V(90°)H2+0.8·N(EI)	0.851	0.000	4.324	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(EI)	-4.653	0.032	1.956	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(EI)	-4.654	0.032	3.375	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(EI)	-0.570	0.030	3.784	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(EI)	-0.571	0.030	5.202	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·V(180°)H3+0.8·N(EI)	-4.653	0.048	3.453	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·V(180°)H3+0.8·N(EI)	-4.654	0.048	4.871	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·V(180°)H4+0.8·N(EI)	-0.570	0.046	5.280	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·V(180°)H4+0.8·N(EI)	-0.571	0.046	6.699	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(EI)	0.787	0.004	0.526	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(EI)	0.786	0.004	1.944	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·V(270°)H2+0.8·N(EI)	4.768	0.002	2.307	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·V(270°)H2+0.8·N(EI)	4.767	0.002	3.726	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·N(R)1	0.000	0.004	3.552	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·N(R)1	-0.001	0.004	4.971	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)1	-2.546	-0.017	2.125	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)1	-2.546	-0.017	3.544	0.000	0.000	0.000

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(R)1	-0.540	-0.018	3.023	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(R)1	-0.541	-0.018	4.441	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(R)1	-2.546	-0.026	2.102	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(R)1	-2.546	-0.026	3.521	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(R)1	-0.540	-0.027	3.000	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(R)1	-0.540	-0.027	4.418	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(R)1	-1.460	0.005	2.677	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(R)1	-1.460	0.005	4.096	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(R)1	0.511	0.004	3.560	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(R)1	0.511	0.004	4.978	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(R)1	-2.792	0.023	2.990	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(R)1	-2.792	0.023	4.409	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(R)1	-0.342	0.022	4.086	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(R)1	-0.343	0.022	5.505	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(R)1	-2.792	0.033	3.888	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(R)1	-2.792	0.033	5.307	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(R)1	-0.342	0.032	4.984	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(R)1	-0.343	0.032	6.403	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(R)1	0.472	0.006	2.132	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(R)1	0.472	0.006	3.550	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(R)1	2.860	0.005	3.201	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(R)1	2.860	0.005	4.619	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(R)1	-4.243	-0.032	0.580	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(R)1	-4.243	-0.032	1.998	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(R)1	-0.900	-0.034	2.076	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(R)1	-0.900	-0.034	3.495	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(R)1	-4.243	-0.048	0.542	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(R)1	-4.243	-0.048	1.960	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(R)1	-0.900	-0.049	2.038	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(R)1	-0.900	-0.049	3.456	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(R)1	-2.433	0.004	1.501	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(R)1	-2.433	0.004	2.919	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(R)1	0.852	0.002	2.971	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(R)1	0.851	0.002	4.389	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(R)1	-4.653	0.034	2.022	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(R)1	-4.654	0.034	3.440	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(R)1	-0.570	0.032	3.849	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(R)1	-0.571	0.032	5.268	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(R)1	-4.653	0.050	3.518	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(R)1	-4.654	0.050	4.937	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(R)1	-0.570	0.048	5.345	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(R)1	-0.571	0.048	6.764	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(R)1	0.787	0.006	0.591	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(R)1	0.786	0.006	2.010	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(R)1	4.768	0.004	2.373	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(R)1	4.767	0.004	3.791	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-N(R)2	0.000	-0.004	2.762	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-N(R)2	-0.001	-0.004	4.181	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(R)2	-2.546	-0.025	1.335	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(R)2	-2.546	-0.025	2.754	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(R)2	-0.540	-0.026	2.233	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(R)2	-0.541	-0.026	3.652	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(R)2	-2.546	-0.034	1.312	0.000	0.000	0.000

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		1.6-PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(R)2	-2.546	-0.034	2.731	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(R)2	-0.540	-0.035	2.210	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(R)2	-0.540	-0.035	3.629	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(R)2	-1.460	-0.003	1.888	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(R)2	-1.460	-0.003	3.306	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(R)2	0.511	-0.004	2.770	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(R)2	0.511	-0.004	4.189	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(R)2	-2.792	0.015	2.200	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(R)2	-2.792	0.015	3.619	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(R)2	-0.342	0.014	3.297	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(R)2	-0.343	0.014	4.715	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(R)2	-2.792	0.025	3.098	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(R)2	-2.792	0.025	4.517	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(R)2	-0.342	0.024	4.195	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(R)2	-0.343	0.024	5.613	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(R)2	0.472	-0.002	1.342	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(R)2	0.472	-0.002	2.761	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(R)2	2.860	-0.003	2.411	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(R)2	2.860	-0.003	3.830	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(R)2	-4.243	-0.037	0.185	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(R)2	-4.243	-0.037	1.604	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(R)2	-0.900	-0.038	1.681	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(R)2	-0.900	-0.038	3.100	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(R)2	-4.243	-0.052	0.147	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(R)2	-4.243	-0.052	1.565	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(R)2	-0.900	-0.053	1.643	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(R)2	-0.900	-0.053	3.061	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(R)2	-2.433	0.000	1.106	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(R)2	-2.433	-0.001	2.524	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(R)2	0.852	-0.002	2.576	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(R)2	0.851	-0.002	3.995	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(R)2	-4.653	0.030	1.627	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(R)2	-4.654	0.030	3.045	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(R)2	-0.570	0.028	3.454	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(R)2	-0.571	0.028	4.873	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(R)2	-4.653	0.046	3.123	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(R)2	-4.654	0.046	4.542	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(R)2	-0.570	0.044	4.951	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(R)2	-0.571	0.044	6.369	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(R)2	0.787	0.002	0.196	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(R)2	0.786	0.001	1.615	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(R)2	4.768	0.000	1.978	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(R)2	4.767	0.000	3.397	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-Q	0.000	0.000	3.325	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-Q	-0.001	0.000	4.743	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	PP	0.000	0.000	2.364	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1	-2.652	-0.022	0.878	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2	-0.563	-0.022	1.813	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H3	-2.652	-0.031	0.854	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H4	-0.563	-0.032	1.789	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1	-1.521	0.001	1.453	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H2	0.532	0.000	2.372	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1	-2.909	0.020	1.779	0.000	0.000	0.000

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+V(180°)H2	-0.357	0.019	2.921	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H3	-2.909	0.030	2.714	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H4	-0.357	0.029	3.856	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1	0.492	0.002	0.885	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H2	2.980	0.001	1.999	0.000	0.000	0.000
		PP+N(EI)	0.000	0.000	3.025	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(EI)	-2.652	-0.022	1.539	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(EI)	-0.563	-0.023	2.474	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H3+N(EI)	-2.652	-0.031	1.515	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H4+N(EI)	-0.563	-0.032	2.450	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(EI)	-1.521	0.001	2.114	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H2+N(EI)	0.532	0.000	3.033	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(EI)	-2.909	0.020	2.440	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(EI)	-0.357	0.019	3.582	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H3+N(EI)	-2.909	0.030	3.375	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H4+N(EI)	-0.357	0.029	4.517	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(EI)	0.492	0.002	1.546	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H2+N(EI)	2.980	0.001	2.659	0.000	0.000	0.000
		PP+N(R)1	0.000	0.002	3.107	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)1	-2.652	-0.019	1.620	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)1	-0.563	-0.020	2.555	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H3+N(R)1	-2.652	-0.029	1.596	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H4+N(R)1	-0.563	-0.029	2.531	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(R)1	-1.521	0.003	2.196	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H2+N(R)1	0.532	0.003	3.114	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)1	-2.909	0.023	2.521	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)1	-0.357	0.022	3.663	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H3+N(R)1	-2.909	0.033	3.457	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H4+N(R)1	-0.357	0.032	4.599	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)1	0.492	0.005	1.627	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H2+N(R)1	2.980	0.004	2.741	0.000	0.000	0.000
		PP+N(R)2	0.000	-0.003	2.613	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)2	-2.652	-0.024	1.127	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)2	-0.563	-0.025	2.062	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H3+N(R)2	-2.652	-0.034	1.103	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H4+N(R)2	-0.563	-0.035	2.038	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(R)2	-1.521	-0.002	1.702	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H2+N(R)2	0.532	-0.003	2.621	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)2	-2.909	0.017	2.028	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)2	-0.357	0.016	3.170	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H3+N(R)2	-2.909	0.027	2.963	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H4+N(R)2	-0.357	0.026	4.105	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)2	0.492	0.000	1.134	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H2+N(R)2	2.980	-0.001	2.247	0.000	0.000	0.000
		PP+Q	0.000	0.000	2.965	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1	-2.652	-0.022	1.478	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2	-0.563	-0.023	2.413	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H3	-2.652	-0.031	1.454	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H4	-0.563	-0.032	2.389	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1	-1.521	0.001	2.054	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H2	0.532	0.000	2.972	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1	-2.909	0.020	2.379	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2	-0.357	0.019	3.521	0.000	0.000	0.000

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+Q+V(180°)H3	-2.909	0.030	3.315	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H4	-0.357	0.029	4.457	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1	0.492	0.002	1.485	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H2	2.980	0.001	2.599	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(EI)	0.000	0.000	3.625	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	-2.652	-0.022	2.139	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	-0.563	-0.023	3.074	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H3+N(EI)	-2.652	-0.031	2.115	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H4+N(EI)	-0.563	-0.032	3.050	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	-1.521	0.001	2.714	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H2+N(EI)	0.532	0.000	3.633	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	-2.909	0.020	3.040	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	-0.357	0.019	4.182	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H3+N(EI)	-2.909	0.030	3.975	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H4+N(EI)	-0.357	0.029	5.117	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	0.492	0.002	2.146	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H2+N(EI)	2.980	0.001	3.259	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(R)1	0.000	0.002	3.707	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	-2.652	-0.019	2.220	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	-0.563	-0.020	3.155	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)1	-2.652	-0.029	2.196	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)1	-0.563	-0.030	3.132	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	-1.521	0.003	2.796	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)1	0.532	0.003	3.715	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	-2.909	0.023	3.121	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	-0.357	0.021	4.264	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)1	-2.909	0.033	4.057	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)1	-0.357	0.031	5.199	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	0.492	0.005	2.227	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)1	2.980	0.004	3.341	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(R)2	0.000	-0.003	3.213	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	-2.652	-0.024	1.727	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	-0.563	-0.025	2.662	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)2	-2.652	-0.034	1.703	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)2	-0.563	-0.035	2.638	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	-1.521	-0.002	2.302	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)2	0.532	-0.003	3.221	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	-2.909	0.017	2.628	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	-0.357	0.016	3.770	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)2	-2.909	0.027	3.563	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)2	-0.357	0.026	4.705	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	0.492	-0.001	1.734	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)2	2.980	-0.002	2.847	0.000	0.000	0.000

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

2.1.2.1.2.3. Envoltentes

Envoltentes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t.m)	My (t.m)	Mz (t.m)
N46	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envoltente	-	-	-	-9.800	-	-
		Valor máximo de la envoltente	3.022	3.192	4.389	10.292	5.537	0.010
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envoltente	5.129	2.752	8.700	-6.416	6.082	0.010
		Valor máximo de la envoltente	1.935	2.007	1.852	6.554	3.792	0.009
N48	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envoltente	-	-	-	-	-	-
		Valor máximo de la envoltente	3.022	2.752	4.391	10.790	5.537	0.010
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envoltente	5.129	3.505	8.703	-6.863	6.081	0.010
		Valor máximo de la envoltente	1.935	1.791	1.853	6.418	3.792	0.006
N51	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envoltente	-	-	-	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envoltente	4.654	0.050	0.054	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envoltente	4.768	0.053	6.435	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envoltente	2.909	0.033	0.853	0.000	0.000	0.000
N53	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envoltente	-	-	-	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envoltente	4.640	0.028	1.649	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envoltente	5.209	0.028	7.039	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envoltente	2.905	0.019	0.133	0.000	0.000	0.000
N54	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envoltente	-	-	-	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envoltente	4.654	0.053	0.052	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envoltente	4.768	0.050	6.764	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envoltente	2.909	0.035	0.854	0.000	0.000	0.000

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

2.1.2.2. Barras

2.1.2.2.1. Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_y$	M_t	M_yV_z	M_tV_y	
N46/N47	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 8.527 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 20.3$	x: 0 m $\eta = 29.3$	x: 0 m $\eta = 6.4$	x: 0 m $\eta = 1.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 42.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	CUMPL E $\eta = 42.8$
N48/N49	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 8.527 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 21.3$	x: 0 m $\eta = 29.3$	x: 0 m $\eta = 7.1$	x: 0 m $\eta = 1.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 42.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	CUMPL E $\eta = 42.8$
N47/N52	x: 2.917 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 1.027 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 5.59 m $\eta = 0.9$	x: 2.919 m $\eta = 6.1$	x: 0.168 m $\eta = 12.6$	x: 5.59 m $\eta = 8.9$	x: 5.59 m $\eta = 5.4$	x: 5.59 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.59 m $\eta = 22.2$	$\eta < 0.1$	x: 2.917 m $\eta = 2.8$	x: 5.59 m $\eta = 2.3$	x: 2.917 m $\eta = 0.1$	CUMPL E $\eta = 22.2$
N52/N50	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 5.466 m $\eta = 5.0$	x: 0 m $\eta = 8.1$	x: 0 m $\eta = 7.4$	x: 5.468 m $\eta = 23.4$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.468 m $\eta = 46.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 2.3$	$\eta = 0.1$	CUMPL E $\eta = 46.5$
N49/N55	x: 2.917 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 1.027 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 5.59 m $\eta = 0.9$	x: 2.919 m $\eta = 6.1$	x: 0.168 m $\eta = 12.2$	x: 5.59 m $\eta = 8.9$	x: 5.59 m $\eta = 5.8$	x: 5.59 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.59 m $\eta = 22.2$	$\eta < 0.1$	x: 2.917 m $\eta = 2.8$	x: 5.59 m $\eta = 2.3$	x: 2.917 m $\eta = 0.1$	CUMPL E $\eta = 22.2$
N55/N50	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 5.466 m $\eta = 5.0$	x: 0 m $\eta = 8.1$	x: 0 m $\eta = 8.0$	x: 5.468 m $\eta = 23.4$	x: 0 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.468 m $\eta = 46.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 2.3$	$\eta = 0.1$	CUMPL E $\eta = 46.5$
N51/N52	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.492 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 9.83 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 5.4$	x: 4.916 m $\eta = 61.9$	x: 9.832 m $\eta = 8.0$	x: 0 m $\eta = 16.8$	$\eta = 0.1$	x: 0.492 m $\eta < 0.1$	x: 0.492 m $\eta < 0.1$	x: 4.916 m $\eta = 68.3$	x: 0.492 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 68.3$
N53/N50	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.541 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 10.808 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 6.8$	x: 5.405 m $\eta = 73.9$	x: 10.81 m $\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta = 18.4$	$\eta < 0.1$	x: 0.541 m $\eta < 0.1$	x: 0.541 m $\eta < 0.1$	x: 5.405 m $\eta = 75.7$	x: 0.541 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 75.7$
N54/N55	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.492 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 9.83 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 5.7$	x: 4.916 m $\eta = 61.9$	x: 9.832 m $\eta = 8.0$	x: 0 m $\eta = 16.8$	$\eta = 0.1$	x: 0.492 m $\eta < 0.1$	x: 0.492 m $\eta < 0.1$	x: 4.916 m $\eta = 68.3$	x: 0.492 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 68.3$

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_yV_z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 M_zV_y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 NM_yM_z : Resistencia a flexión y axil combinados
 $NM_yM_zV_y$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t : Resistencia a torsión
 M_yV_z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 M_tV_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 (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_y$	M_t	M_yV_z	M_tV_y	
N46/N47	x: 8.529 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 10.7$	x: 0 m $\eta = 16.0$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 23.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	CUMPL E $\eta = 23.8$
N48/N49	x: 8.529 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 11.2$	x: 0 m $\eta = 16.0$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 23.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	CUMPL E $\eta = 23.8$
N47/N52	x: 5.59 m $\eta = 0.4$	x: 2.919 m $\eta = 3.2$	x: 0.168 m $\eta = 5.4$	x: 5.59 m $\eta = 3.9$	x: 5.59 m $\eta = 2.6$	x: 5.59 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.59 m $\eta = 10.8$	$\eta < 0.1$	x: 2.917 m $\eta = 1.2$	x: 5.59 m $\eta = 1.4$	x: 2.917 m $\eta = 0.1$	CUMPL E $\eta = 10.8$
N52/N50	x: 5.466 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 4.3$	x: 0 m $\eta = 3.7$	x: 5.468 m $\eta = 10.6$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.468 m $\eta = 21.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	CUMPL E $\eta = 21.7$
N49/N55	x: 5.59 m $\eta = 0.4$	x: 2.919 m $\eta = 3.2$	x: 0.168 m $\eta = 5.2$	x: 5.59 m $\eta = 3.9$	x: 5.59 m $\eta = 2.7$	x: 5.59 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.59 m $\eta = 10.8$	$\eta < 0.1$	x: 2.917 m $\eta = 1.2$	x: 5.59 m $\eta = 1.2$	x: 2.917 m $\eta = 0.1$	CUMPL E $\eta =$

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - 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 _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
N55/N50	x: 5.466 m η = 2.1	x: 0 m η = 4.3	x: 0 m η = 3.9	x: 5.468 m η = 10.6	x: 0 m η = 1.9	x: 0 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.468 m η = 21.7	η < 0.1	η = 0.2	x: 0 m η = 1.2	η < 0.1	10.8 CUMPL E η = 21.7
N51/N52	x: 9.832 m η = 0.1	x: 0 m η = 11.6	x: 4.916 m η = 53.5	x: 9.832 m η = 6.7	x: 0 m η = 14.5	η < 0.1	x: 0.492 m η < 0.1	x: 0.492 m η < 0.1	x: 4.916 m η = 64.0	x: 0.492 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E η = 64.0
N53/N50	x: 10.81 m η = 0.9	x: 0 m η = 14.5	x: 5.405 m η = 63.7	x: 10.81 m η = 3.8	x: 0 m η = 15.9	η < 0.1	x: 0.541 m η < 0.1	x: 0.541 m η < 0.1	x: 5.405 m η = 72.9	x: 0.541 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E η = 72.9
N54/N55	x: 9.832 m η = 0.1	x: 0 m η = 12.0	x: 4.916 m η = 53.5	x: 9.832 m η = 6.6	x: 0 m η = 14.5	η < 0.1	x: 0.492 m η < 0.1	x: 0.492 m η < 0.1	x: 4.916 m η = 64.0	x: 0.492 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E η = 64.0

Notación:
 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_y: Resistencia a corte Y
 V_z: Resistencia a corte Z
 M_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados
 NM_yM_zV_z: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t: Resistencia a torsión
 M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 M_tV_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.

2.1.3. PLACAS DE ANCLAJE

2.1.3.1. Descripción

Descripción				
Referencia	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
N46,N48	Ancho X: 650 mm Ancho Y: 700 mm Espesor: 25 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x0x10.0)	6Ø32 mm L=40 cm Gancho a 180 grados
N51,N53,N54	Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 12 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø16 mm L=30 cm Gancho a 180 grados

2.1.3.2. Medición placas de anclaje

Pilares	Acero	Peso kp	Totales kp
N46, N48	S275	2 x 105.46	
N51, N53, N54	S275	3 x 11.54	
Totales			245.55

2.1.3.3. Medición pernos placas de anclaje

Pilares	Pernos	Acero	Longitud m	Peso kp	Totales m	Totales kp
N46, N48	12Ø32 mm L=84 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	12 x 0.84	12 x 5.32		
N51, N53, N54	12Ø16 mm L=53 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	12 x 0.53	12 x 0.84		
Totales					16.48	73.89
					16.48	73.89

2.1.3.4. Comprobación de las placas de anclaje

Referencia: N46		
-Placa base: Ancho X: 650 mm Ancho Y: 700 mm Espesor: 25 mm		
-Pernos: 6Ø32 mm L=40 cm Gancho a 180 grados		
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
-Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x0x10.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 96 mm Calculado: 275 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 47.2	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 32 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 14.499 t Calculado: 7.739 t Máximo: 10.149 t Calculado: 0.864 t Máximo: 14.499 t Calculado: 8.973 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 26.226 t Calculado: 7.317 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm ² Calculado: 919.204 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 44.852 t Calculado: 0.811 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba:	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 1720.47 kp/cm ² Calculado: 1802.98 kp/cm ² Calculado: 752.883 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Referencia: N46		
-Placa base: Ancho X: 650 mm Ancho Y: 700 mm Espesor: 25 mm		
-Pernos: 6Ø32 mm L=40 cm Gancho a 180 grados		
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
-Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x0x10.0)		
Comprobación	Valores	Estado
- Abajo:	Calculado: 768.613 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 351.117	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 387.71	Cumple
- Arriba:	Calculado: 11199	Cumple
- Abajo:	Calculado: 10886.9	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 924.654 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N48		
-Placa base: Ancho X: 650 mm Ancho Y: 700 mm Espesor: 25 mm		
-Pernos: 6Ø32 mm L=40 cm Gancho a 180 grados		
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
-Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x0x10.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 96 mm Calculado: 275 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 47.2	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 32 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 14.499 t Calculado: 7.742 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 10.149 t Calculado: 0.864 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 14.499 t Calculado: 8.976 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 26.226 t Calculado: 7.32 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm ² Calculado: 919.563 kp/cm ²	Cumple

Referencia: N48		
-Placa base: Ancho X: 650 mm Ancho Y: 700 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 6Ø32 mm L=40 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x0x10.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Aplastamiento perno en placa: <i>Limite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 44.852 t Calculado: 0.811 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 1720.35 kp/cm ² Calculado: 1802.9 kp/cm ² Calculado: 791.575 kp/cm ² Calculado: 752.485 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 351.459 Calculado: 388.634 Calculado: 10552.4 Calculado: 11205.1	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 955.541 kp/cm ²	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=30 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: 3 diámetros	Mínimo: 48 mm Calculado: 291 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: 1.5 diámetros	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 5.437 t Calculado: 0.013 t Máximo: 3.806 t Calculado: 1.192 t Máximo: 5.437 t Calculado: 1.716 t	Cumple Cumple Cumple

Referencia: N51 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 12 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=30 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 6.557 t Calculado: 0.094 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm ² Calculado: 1069.91 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Limite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 10.765 t Calculado: 1.117 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm ²	
- Derecha:	Calculado: 282.021 kp/cm ²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 282.021 kp/cm ²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 356.682 kp/cm ²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 356.682 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 5405.91	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 5405.91	Cumple
- Arriba:	Calculado: 3530.81	Cumple
- Abajo:	Calculado: 3530.81	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N53 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 12 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=30 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 291 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 5.437 t Calculado: 0.412 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 3.806 t Calculado: 1.302 t	Cumple

Referencia: N53 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 12 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=30 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
- Tracción + Cortante:	Máximo: 5.437 t Calculado: 2.273 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 6.557 t Calculado: 0.469 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm ² Calculado: 1192.15 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 10.765 t Calculado: 1.221 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm ²	
- Derecha:	Calculado: 324.714 kp/cm ²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 324.714 kp/cm ²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 427.216 kp/cm ²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 427.216 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 4341.09	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 4341.09	Cumple
- Arriba:	Calculado: 3069.46	Cumple
- Abajo:	Calculado: 3069.46	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N54 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 12 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=30 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 291 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 5.437 t Calculado: 0.013 t	Cumple

Referencia: N54 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 12 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=30 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
- Cortante:	Máximo: 3.806 t Calculado: 1.192 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 5.437 t Calculado: 1.716 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 6.557 t Calculado: 0.094 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm ² Calculado: 1069.91 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 10.765 t Calculado: 1.117 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm ²	
- Derecha:	Calculado: 293.527 kp/cm ²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 293.527 kp/cm ²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 367.124 kp/cm ²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 367.124 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 5126.79	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 5126.79	Cumple
- Arriba:	Calculado: 3348.5	Cumple
- Abajo:	Calculado: 3348.5	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

2.2. PÓRTICO CENTRAL

2.2.1. GEOMETRÍA

2.2.1.1. 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	
N21	20.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	20.000	0.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	20.000	22.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	20.000	22.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	20.000	11.000	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.2.1.2. Barras

2.2.1.2.1. Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (kp/cm ²)	ν	G (kp/cm ²)	f_y (kp/cm ²)	α_t (m/m°C)	γ (t/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850
Notación: E: Módulo de elasticidad ν : Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura f_y : Límite elástico α_t : Coeficiente de dilatación γ : Peso específico							

2.2.1.2.2. 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				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N21/N22	N21/N22	HE 340 A (HEA)	-	8.529	0.471	0.12	0.70	-	-
		N23/N24	N23/N24	HE 340 A (HEA)	-	8.529	0.471	0.12	0.70	-	-
		N22/N25	N22/N25	IPE 330 (IPE)	0.168	11.012	-	0.16	0.98	-	-
		N24/N25	N24/N25	IPE 330 (IPE)	0.168	11.012	-	0.16	0.98	-	-
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											

2.2.1.2.3. Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N21/N22 y N23/N24
2	N22/N25 y N24/N25

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	A _{vy} (cm ²)	A _{vz} (cm ²)	I _{yy} (cm ⁴)	I _{zz} (cm ⁴)	I _t (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 340 A, (HEA)	133.50	74.25	25.39	27690.00	7436.00	127.20
		2	IPE 330, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 2.75 m.	62.60	27.60	20.72	11770.00	788.10	28.15

Notación:
 Ref.: Referencia
 A: Área de la sección transversal
 A_{vy}: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
 A_{vz}: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
 I_{yy}: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
 I_{zz}: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
 I_t: Inercia a torsión
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

2.2.1.2.4. Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N21/N22	HE 340 A (HEA)	9.000	0.120	943.18
		N23/N24	HE 340 A (HEA)	9.000	0.120	943.18
		N22/N25	IPE 330 (IPE)	11.180	0.093	613.98
		N24/N25	IPE 330 (IPE)	11.180	0.093	613.98

Notación:
 Ni: Nudo inicial
 Nf: Nudo final

2.2.1.2.5. Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m ³)	Serie (m ³)	Material (m ³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	HEA	HE 340 A	18.000			0.240			1886.36		
		IPE	IPE 330, Simple con cartelas		18.000		0.240			1886.36		
					22.361		0.186			1227.95		
						40.361		0.427				3114.31

2.2.1.2.6. Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
HEA	HE 340 A	1.841	18.000	33.138
IPE	IPE 330, Simple con cartelas	1.443	22.361	32.267
Total				65.405

2.2.2. RESULTADOS

2.2.2.1. Nudos

2.2.2.1.1. Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.

Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

2.2.2.1.1.1. Hipótesis

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N21	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N(R) 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
N(R) 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
N22	Peso propio	0.420	-5.341	-0.086	-	-	-
	Q	0.473	-6.925	-0.067	-	-	-
	V(0°) H1	-2.980	27.344	0.133	-	-	-
	V(0°) H2	-0.586	17.363	0.008	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	V(0°) H3	-2.682	30.665	0.066	-	-	-
	V(0°) H4	-0.288	20.684	-0.059	-	-	-
	V(90°) H1	12.736	9.158	0.121	-	-	-
	V(90°) H2	15.089	-0.650	-0.002	-	-	-
	V(180°) H1	-2.928	-5.505	0.116	-	-	-
	V(180°) H2	-0.004	-17.696	-0.037	-	-	-
	V(180°) H3	-2.607	-17.717	0.080	-	-	-
	V(180°) H4	0.317	-29.908	-0.072	-	-	-
	V(270°) H1	-14.991	9.693	0.121	-	-	-
	V(270°) H2	-12.140	-2.193	-0.028	-	-	-
	N(EI)	0.520	-7.623	-0.073	-	-	-
	N(R) 1	0.391	-8.637	-0.045	-	-	-
	N(R) 2	0.390	-2.798	-0.065	-	-	-
N23	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(R) 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N(R) 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
N24	Peso propio	0.421	5.186	-0.086	-	-	-
	Q	0.474	6.726	-0.067	-	-	-
	V(0°) H1	-2.931	5.825	0.116	-	-	-
	V(0°) H2	-0.535	15.472	-0.009	-	-	-
	V(0°) H3	-2.609	17.903	0.080	-	-	-
	V(0°) H4	-0.213	27.550	-0.045	-	-	-
	V(90°) H1	12.734	-8.842	0.121	-	-	-
	V(90°) H2	15.089	0.638	-0.002	-	-	-
	V(180°) H1	-2.983	-26.990	0.133	-	-	-
	V(180°) H2	-0.056	-15.206	-0.019	-	-	-
	V(180°) H3	-2.684	-30.445	0.066	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	V(180°) H4	0.243	-18.661	-0.087	-	-	-
	V(270°) H1	-14.993	-9.370	0.121	-	-	-
	V(270°) H2	-12.139	2.119	-0.028	-	-	-
	N(EI)	0.521	7.403	-0.073	-	-	-
	N(R) 1	0.391	2.629	-0.065	-	-	-
	N(R) 2	0.392	8.476	-0.045	-	-	-
N25	Peso propio	0.561	-0.073	-28.074	-	-	-
	Q	0.630	-0.095	-36.361	-	-	-
	V(0°) H1	-3.937	16.490	57.592	-	-	-
	V(0°) H2	-0.747	16.332	4.820	-	-	-
	V(0°) H3	-3.525	24.179	34.185	-	-	-
	V(0°) H4	-0.334	24.021	-18.586	-	-	-
	V(90°) H1	16.965	0.150	48.482	-	-	-
	V(90°) H2	20.101	-0.006	-3.373	-	-	-
	V(180°) H1	-3.937	-16.170	57.511	-	-	-
	V(180°) H2	-0.040	-16.364	-6.948	-	-	-
	V(180°) H3	-3.524	-23.986	34.106	-	-	-
	V(180°) H4	0.373	-24.180	-30.353	-	-	-
	V(270°) H1	-19.971	0.153	51.244	-	-	-
	V(270°) H2	-16.172	-0.035	-11.604	-	-	-
	N(EI)	0.694	-0.104	-40.023	-	-	-
	N(R) 1	0.520	-3.007	-30.008	-	-	-
	N(R) 2	0.520	2.851	-30.027	-	-	-

2.2.2.1.1.2. Combinaciones

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N21	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
			Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+V(0°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H3+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H4+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H3+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H4+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H3+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H4+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H3+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H4+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H3+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H4+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H3+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H4+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
			Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+V(180°)H3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H3+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H4+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H3+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H4+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N22	Desplazamientos	PP	0.420	-5.341	-0.086	-	-	-
		PP+V(0°)H1	-2.559	22.004	0.047	-	-	-
		PP+V(0°)H2	-0.166	12.023	-0.078	-	-	-
		PP+V(0°)H3	-2.262	25.325	-0.020	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación		Desplazamientos en ejes globales				
		Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+V(0°)H4	0.132	15.344	-0.145	-	-	-
		PP+V(90°)H1	13.157	3.817	0.035	-	-	-
		PP+V(90°)H2	15.509	-5.990	-0.088	-	-	-
		PP+V(180°)H1	-2.508	-10.845	0.030	-	-	-
		PP+V(180°)H2	0.416	-23.037	-0.123	-	-	-
		PP+V(180°)H3	-2.187	-23.058	-0.006	-	-	-
		PP+V(180°)H4	0.737	-35.249	-0.158	-	-	-
		PP+V(270°)H1	-14.570	4.353	0.035	-	-	-
		PP+V(270°)H2	-11.720	-7.534	-0.114	-	-	-
		PP+N(EI)	0.941	-12.964	-0.159	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(EI)	-2.039	14.381	-0.026	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(EI)	0.354	4.400	-0.151	-	-	-
		PP+V(0°)H3+N(EI)	-1.741	17.702	-0.094	-	-	-
		PP+V(0°)H4+N(EI)	0.652	7.721	-0.219	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(EI)	13.677	-3.806	-0.039	-	-	-
		PP+V(90°)H2+N(EI)	16.029	-13.613	-0.162	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(EI)	-1.987	-18.468	-0.044	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(EI)	0.936	-30.660	-0.196	-	-	-
		PP+V(180°)H3+N(EI)	-1.667	-30.680	-0.079	-	-	-
		PP+V(180°)H4+N(EI)	1.257	-42.872	-0.232	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(EI)	-14.050	-3.270	-0.039	-	-	-
		PP+V(270°)H2+N(EI)	-11.199	-15.157	-0.188	-	-	-
		PP+N(R)1	0.811	-13.977	-0.131	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(R)1	-2.169	13.367	0.002	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(R)1	0.225	3.386	-0.122	-	-	-
		PP+V(0°)H3+N(R)1	-1.871	16.688	-0.065	-	-	-
		PP+V(0°)H4+N(R)1	0.523	6.707	-0.190	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(R)1	13.548	-4.820	-0.010	-	-	-
		PP+V(90°)H2+N(R)1	15.900	-14.627	-0.133	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(R)1	-2.117	-19.482	-0.015	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(R)1	0.807	-31.674	-0.168	-	-	-
		PP+V(180°)H3+N(R)1	-1.796	-31.694	-0.051	-	-	-
		PP+V(180°)H4+N(R)1	1.128	-43.886	-0.203	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(R)1	-14.180	-4.284	-0.010	-	-	-
		PP+V(270°)H2+N(R)1	-11.329	-16.171	-0.159	-	-	-
		PP+N(R)2	0.810	-8.138	-0.151	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(R)2	-2.170	19.206	-0.018	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(R)2	0.224	9.225	-0.143	-	-	-
		PP+V(0°)H3+N(R)2	-1.872	22.527	-0.086	-	-	-
		PP+V(0°)H4+N(R)2	0.522	12.546	-0.211	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(R)2	13.546	1.020	-0.031	-	-	-
		PP+V(90°)H2+N(R)2	15.899	-8.788	-0.153	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(R)2	-2.118	-13.643	-0.036	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(R)2	0.806	-25.835	-0.188	-	-	-
		PP+V(180°)H3+N(R)2	-1.797	-25.855	-0.071	-	-	-
		PP+V(180°)H4+N(R)2	1.126	-38.047	-0.224	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(R)2	-14.181	1.555	-0.031	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+V(270°)H2+N(R)2	-11.330	-10.332	-0.180	-	-	-
		PP+Q	0.893	-12.266	-0.153	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1	-2.087	15.078	-0.020	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2	0.307	5.097	-0.144	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3	-1.789	18.399	-0.087	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4	0.605	8.418	-0.212	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1	13.629	-3.108	-0.032	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2	15.982	-12.916	-0.155	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1	-2.035	-17.771	-0.037	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2	0.889	-29.962	-0.190	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3	-1.714	-29.983	-0.073	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4	1.210	-42.175	-0.225	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1	-14.098	-2.573	-0.032	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2	-11.247	-14.460	-0.181	-	-	-
		PP+Q+N(EI)	1.413	-19.889	-0.226	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	-1.567	7.455	-0.093	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	0.827	-2.526	-0.218	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3+N(EI)	-1.269	10.776	-0.161	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4+N(EI)	1.125	0.795	-0.285	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	14.150	-10.731	-0.106	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2+N(EI)	16.502	-20.539	-0.228	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	-1.515	-25.394	-0.110	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	1.409	-37.585	-0.263	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3+N(EI)	-1.194	-37.606	-0.146	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4+N(EI)	1.730	-49.797	-0.298	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	-13.578	-10.196	-0.106	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2+N(EI)	-10.727	-22.083	-0.254	-	-	-
		PP+Q+N(R)1	1.284	-20.903	-0.197	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	-1.696	6.441	-0.064	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	0.698	-3.540	-0.189	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)1	-1.398	9.762	-0.132	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)1	0.995	-0.219	-0.257	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	14.020	-11.745	-0.077	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)1	16.372	-21.553	-0.200	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	-1.644	-26.408	-0.082	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	1.280	-38.599	-0.234	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)1	-1.324	-38.620	-0.117	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)1	1.600	-50.811	-0.270	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	-13.707	-11.210	-0.077	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)1	-10.856	-23.096	-0.226	-	-	-
		PP+Q+N(R)2	1.282	-15.064	-0.218	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	-1.697	12.281	-0.085	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	0.696	2.300	-0.210	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)2	-1.399	15.602	-0.153	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)2	0.994	5.621	-0.277	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	14.019	-5.906	-0.098	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)2	16.371	-15.713	-0.220	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
			Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	-1.646	-20.569	-0.102	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	1.278	-32.760	-0.255	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)2	-1.325	-32.781	-0.138	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)2	1.599	-44.972	-0.290	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	-13.708	-5.370	-0.098	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)2	-10.857	-17.257	-0.246	-	-	-
N23	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H3+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H4+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H3+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H4+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H3+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H4+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H3+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H4+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
PP+V(0°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación	Desplazamientos en ejes globales					
		Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+V(0°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H3+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H4+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H3+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H4+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H3+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H4+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H3+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H4+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
			Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N24	Desplazamientos	PP	0.421	5.186	-0.086	-	-	-
		PP+V(0°)H1	-2.510	11.011	0.030	-	-	-
		PP+V(0°)H2	-0.113	20.658	-0.095	-	-	-
		PP+V(0°)H3	-2.188	23.089	-0.006	-	-	-
		PP+V(0°)H4	0.208	32.736	-0.131	-	-	-
		PP+V(90°)H1	13.155	-3.656	0.035	-	-	-
		PP+V(90°)H2	15.510	5.824	-0.088	-	-	-
		PP+V(180°)H1	-2.561	-21.804	0.047	-	-	-
		PP+V(180°)H2	0.366	-10.020	-0.106	-	-	-
		PP+V(180°)H3	-2.263	-25.259	-0.020	-	-	-
		PP+V(180°)H4	0.664	-13.476	-0.173	-	-	-
		PP+V(270°)H1	-14.571	-4.185	0.035	-	-	-
		PP+V(270°)H2	-11.717	7.305	-0.114	-	-	-
		PP+N(EI)	0.943	12.589	-0.160	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(EI)	-1.988	18.414	-0.044	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(EI)	0.408	28.061	-0.169	-	-	-
		PP+V(0°)H3+N(EI)	-1.667	30.492	-0.079	-	-	-
		PP+V(0°)H4+N(EI)	0.730	40.139	-0.204	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(EI)	13.677	3.747	-0.039	-	-	-
		PP+V(90°)H2+N(EI)	16.032	13.227	-0.162	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(EI)	-2.040	-14.401	-0.026	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(EI)	0.887	-2.617	-0.179	-	-	-
		PP+V(180°)H3+N(EI)	-1.741	-17.856	-0.094	-	-	-
		PP+V(180°)H4+N(EI)	1.186	-6.072	-0.247	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(EI)	-14.050	3.218	-0.039	-	-	-
		PP+V(270°)H2+N(EI)	-11.196	14.708	-0.188	-	-	-
		PP+N(R)1	0.812	7.814	-0.152	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(R)1	-2.119	13.639	-0.036	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(R)1	0.277	23.287	-0.161	-	-	-
		PP+V(0°)H3+N(R)1	-1.798	25.718	-0.071	-	-	-
		PP+V(0°)H4+N(R)1	0.599	35.365	-0.196	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
			Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+V(90°)H1+N(R)1	13.546	-1.028	-0.031	-	-	-
		PP+V(90°)H2+N(R)1	15.901	8.452	-0.154	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(R)1	-2.171	-19.175	-0.018	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(R)1	0.756	-7.391	-0.171	-	-	-
		PP+V(180°)H3+N(R)1	-1.872	-22.631	-0.086	-	-	-
		PP+V(180°)H4+N(R)1	1.055	-10.847	-0.239	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(R)1	-14.181	-1.556	-0.031	-	-	-
		PP+V(270°)H2+N(R)1	-11.327	9.933	-0.180	-	-	-
		PP+N(R)2	0.813	13.662	-0.131	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(R)2	-2.118	19.487	-0.015	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(R)2	0.279	29.134	-0.140	-	-	-
		PP+V(0°)H3+N(R)2	-1.796	31.565	-0.051	-	-	-
		PP+V(0°)H4+N(R)2	0.600	41.212	-0.176	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(R)2	13.547	4.820	-0.010	-	-	-
		PP+V(90°)H2+N(R)2	15.902	14.300	-0.133	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(R)2	-2.170	-13.328	0.002	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(R)2	0.757	-1.544	-0.150	-	-	-
		PP+V(180°)H3+N(R)2	-1.871	-16.783	-0.065	-	-	-
		PP+V(180°)H4+N(R)2	1.056	-5.000	-0.218	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(R)2	-14.180	4.291	-0.010	-	-	-
		PP+V(270°)H2+N(R)2	-11.326	15.781	-0.159	-	-	-
		PP+Q	0.895	11.912	-0.153	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1	-2.036	17.736	-0.037	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2	0.361	27.384	-0.162	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3	-1.714	29.815	-0.073	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4	0.682	39.462	-0.198	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1	13.629	3.070	-0.032	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2	15.984	12.549	-0.155	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1	-2.088	-15.078	-0.020	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2	0.839	-3.294	-0.172	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3	-1.789	-18.534	-0.087	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4	1.138	-6.750	-0.240	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1	-14.098	2.541	-0.032	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2	-11.244	14.031	-0.181	-	-	-
		PP+Q+N(EI)	1.417	19.315	-0.226	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	-1.514	25.139	-0.111	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	0.882	34.787	-0.236	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3+N(EI)	-1.193	37.218	-0.146	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4+N(EI)	1.204	46.865	-0.271	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	14.151	10.473	-0.106	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2+N(EI)	16.505	19.952	-0.228	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	-1.566	-7.675	-0.093	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	1.361	4.109	-0.246	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3+N(EI)	-1.268	-11.131	-0.161	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4+N(EI)	1.660	0.653	-0.313	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	-13.576	9.944	-0.106	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2+N(EI)	-10.722	21.434	-0.254	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación		Desplazamientos en ejes globales				
		Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+N(R)1	1.286	14.540	-0.218	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	-1.645	20.365	-0.103	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	0.751	30.012	-0.228	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)1	-1.324	32.443	-0.138	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)1	1.073	42.091	-0.263	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	14.020	5.698	-0.098	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)1	16.374	15.178	-0.220	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	-1.697	-12.450	-0.085	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	1.230	-0.666	-0.238	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)1	-1.398	-15.905	-0.153	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)1	1.529	-4.121	-0.305	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	-13.707	5.170	-0.098	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)1	-10.853	16.659	-0.246	-	-	-
		PP+Q+N(R)2	1.287	20.387	-0.198	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	-1.644	26.212	-0.082	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	0.752	35.860	-0.207	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)2	-1.323	38.291	-0.117	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)2	1.074	47.938	-0.242	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	14.021	11.545	-0.077	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)2	16.376	21.025	-0.200	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	-1.696	-6.602	-0.064	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	1.231	5.182	-0.217	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)2	-1.397	-10.058	-0.132	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)2	1.530	1.726	-0.285	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	-13.706	11.017	-0.077	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)2	-10.852	22.506	-0.226	-	-	-
N25	Desplazamientos	PP	0.561	-0.073	-28.074	-	-	-
		PP+V(0°)H1	-3.376	16.417	29.517	-	-	-
		PP+V(0°)H2	-0.186	16.258	-23.254	-	-	-
		PP+V(0°)H3	-2.964	24.106	6.111	-	-	-
		PP+V(0°)H4	0.227	23.947	-46.661	-	-	-
		PP+V(90°)H1	17.526	0.076	20.408	-	-	-
		PP+V(90°)H2	20.661	-0.079	-31.447	-	-	-
		PP+V(180°)H1	-3.376	-16.244	29.436	-	-	-
		PP+V(180°)H2	0.521	-16.437	-35.023	-	-	-
		PP+V(180°)H3	-2.964	-24.060	6.032	-	-	-
		PP+V(180°)H4	0.933	-24.253	-58.427	-	-	-
		PP+V(270°)H1	-19.411	0.080	23.170	-	-	-
		PP+V(270°)H2	-15.611	-0.109	-39.679	-	-	-
		PP+N(EI)	1.254	-0.178	-68.097	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(EI)	-2.683	16.312	-10.505	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(EI)	0.508	16.154	-63.277	-	-	-
		PP+V(0°)H3+N(EI)	-2.270	24.001	-33.912	-	-	-
		PP+V(0°)H4+N(EI)	0.921	23.843	-86.683	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(EI)	18.220	-0.028	-19.615	-	-	-
		PP+V(90°)H2+N(EI)	21.355	-0.184	-71.470	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(EI)	-2.683	-16.348	-10.586	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
			Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+V(180°)H2+N(EI)	1.215	-16.541	-75.045	-	-	-
		PP+V(180°)H3+N(EI)	-2.270	-24.164	-33.991	-	-	-
		PP+V(180°)H4+N(EI)	1.627	-24.357	-98.450	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(EI)	-18.717	-0.025	-16.853	-	-	-
		PP+V(270°)H2+N(EI)	-14.917	-0.213	-79.701	-	-	-
		PP+N(R)1	1.081	-3.081	-58.082	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(R)1	-2.856	13.410	-0.490	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(R)1	0.335	13.251	-53.262	-	-	-
		PP+V(0°)H3+N(R)1	-2.443	21.098	-23.897	-	-	-
		PP+V(0°)H4+N(R)1	0.747	20.940	-76.668	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(R)1	18.046	-2.931	-9.600	-	-	-
		PP+V(90°)H2+N(R)1	21.182	-3.086	-61.455	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(R)1	-2.856	-19.251	-0.571	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(R)1	1.041	-19.444	-65.030	-	-	-
		PP+V(180°)H3+N(R)1	-2.443	-27.067	-23.976	-	-	-
		PP+V(180°)H4+N(R)1	1.454	-27.260	-88.434	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(R)1	-18.890	-2.927	-6.838	-	-	-
		PP+V(270°)H2+N(R)1	-15.091	-3.116	-69.686	-	-	-
		PP+N(R)2	1.081	2.777	-58.101	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(R)2	-2.856	19.268	-0.509	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(R)2	0.335	19.109	-53.281	-	-	-
		PP+V(0°)H3+N(R)2	-2.443	26.956	-23.916	-	-	-
		PP+V(0°)H4+N(R)2	0.747	26.798	-76.687	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(R)2	18.046	2.927	-9.619	-	-	-
		PP+V(90°)H2+N(R)2	21.182	2.772	-61.474	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(R)2	-2.856	-13.393	-0.590	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(R)2	1.041	-13.586	-65.049	-	-	-
		PP+V(180°)H3+N(R)2	-2.443	-21.209	-23.995	-	-	-
		PP+V(180°)H4+N(R)2	1.454	-21.402	-88.454	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(R)2	-18.890	2.931	-6.857	-	-	-
		PP+V(270°)H2+N(R)2	-15.090	2.742	-69.705	-	-	-
		PP+Q	1.191	-0.168	-64.435	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1	-2.746	16.322	-6.843	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2	0.445	16.164	-59.615	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3	-2.333	24.011	-30.250	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4	0.857	23.852	-83.021	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1	18.156	-0.018	-15.953	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2	21.292	-0.174	-67.808	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1	-2.746	-16.338	-6.925	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2	1.151	-16.532	-71.383	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3	-2.333	-24.154	-30.329	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4	1.564	-24.348	-94.788	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1	-18.780	-0.015	-13.191	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2	-14.981	-0.204	-76.039	-	-	-
		PP+Q+N(EI)	1.885	-0.273	-104.458	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	-2.052	16.218	-46.866	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	1.138	16.059	-99.638	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+V(0°)H3+N(EI)	-1.640	23.906	-70.273	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4+N(EI)	1.551	23.748	-123.044	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	18.850	-0.123	-55.976	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2+N(EI)	21.986	-0.278	-107.831	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	-2.052	-16.443	-46.947	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	1.845	-16.636	-111.406	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3+N(EI)	-1.640	-24.259	-70.352	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4+N(EI)	2.258	-24.452	-134.811	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	-18.087	-0.119	-53.214	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2+N(EI)	-14.287	-0.308	-116.062	-	-	-
		PP+Q+N(R)1	1.711	-3.176	-94.443	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	-2.226	13.315	-36.851	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	0.965	13.156	-89.622	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)1	-1.813	21.003	-60.258	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)1	1.377	20.845	-113.029	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	18.677	-3.026	-45.960	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)1	21.812	-3.181	-97.816	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	-2.226	-19.346	-36.932	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	1.672	-19.539	-101.391	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)1	-1.813	-27.162	-60.336	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)1	2.084	-27.355	-124.795	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	-18.260	-3.022	-43.199	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)1	-14.460	-3.211	-106.047	-	-	-
		PP+Q+N(R)2	1.711	2.682	-94.462	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	-2.226	19.173	-36.870	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	0.965	19.014	-89.641	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)2	-1.813	26.861	-60.277	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)2	1.378	26.703	-113.048	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	18.677	2.832	-45.980	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)2	21.812	2.677	-97.835	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	-2.226	-13.488	-36.951	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	1.672	-13.681	-101.410	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)2	-1.813	-21.304	-60.355	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)2	2.084	-21.497	-124.814	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	-18.260	2.836	-43.218	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)2	-14.460	2.647	-106.066	-	-	-

2.2.2.1.1.3. Envoltentes

Envoltente 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)
N21	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N22	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	-14.570	-50.811	-0.298	-	-	-
		Valor máximo de la envoltente	16.502	25.325	0.047	-	-	-
N23	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

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	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N24	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.571	-25.259	-0.313	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	16.505	47.938	0.047	-	-	-
N25	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.411	-27.355	-134.811	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	21.986	26.956	29.517	-	-	-

2.2.2.1.2. Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

2.2.2.1.2.1. Hipótesis

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N21	Peso propio	-0.003	1.046	3.754	-3.843	-0.025	0.000
	Q	-0.003	1.349	2.235	-4.962	-0.028	0.000
	V(0°) H1	0.020	-3.382	-4.459	13.396	0.176	0.000
	V(0°) H2	0.004	-3.262	-0.275	9.142	0.035	0.000
	V(0°) H3	0.018	-2.641	-2.195	11.717	0.158	0.000
	V(0°) H4	0.002	-2.521	1.989	7.462	0.017	0.000
	V(90°) H1	-0.083	0.335	-4.040	3.186	-0.750	0.000
	V(90°) H2	-0.099	0.453	0.071	-0.994	-0.889	0.000
	V(180°) H1	0.019	0.197	-3.874	0.693	0.172	0.000
	V(180°) H2	0.000	0.344	1.236	-4.504	0.000	0.000
	V(180°) H3	0.017	1.272	-2.684	-4.243	0.154	0.000
	V(180°) H4	-0.002	1.419	2.426	-9.440	-0.019	0.000
	V(270°) H1	0.098	-0.168	-4.040	4.214	0.883	0.000
	V(270°) H2	0.079	-0.025	0.943	-0.852	0.715	0.000
	N(EI)	-0.003	1.485	2.460	-5.461	-0.031	0.000
N(R) 1	-0.003	1.114	1.498	-4.524	-0.023	0.000	
N(R) 2	-0.003	1.114	2.191	-3.667	-0.023	0.000	
N23	Peso propio	-0.003	-1.046	3.756	3.820	-0.025	0.000
	Q	-0.003	-1.349	2.237	4.932	-0.028	0.000
	V(0°) H1	0.019	-0.197	-3.879	-0.645	0.173	0.000
	V(0°) H2	0.003	-0.317	0.309	3.560	0.031	0.000
	V(0°) H3	0.017	-1.272	-2.687	4.271	0.154	0.000
	V(0°) H4	0.001	-1.392	1.501	8.476	0.013	0.000
	V(90°) H1	-0.083	-0.335	-4.044	-3.140	-0.750	0.000
	V(90°) H2	-0.099	-0.453	0.071	0.992	-0.889	0.000

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
	V(180°) H1	0.020	3.382	-4.463	-13.344	0.176	0.000
	V(180°) H2	0.000	3.236	0.652	-8.208	0.003	0.000
	V(180°) H3	0.018	2.641	-2.197	-11.685	0.158	0.000
	V(180°) H4	-0.002	2.495	2.918	-6.548	-0.014	0.000
	V(270°) H1	0.098	0.168	-4.044	-4.167	0.883	0.000
	V(270°) H2	0.079	0.025	0.944	0.841	0.715	0.000
	N(EI)	-0.003	-1.485	2.463	5.429	-0.031	0.000
	N(R) 1	-0.003	-1.114	2.193	3.643	-0.023	0.000
	N(R) 2	-0.003	-1.114	1.501	4.501	-0.023	0.000

2.2.2.1.2.2. Combinaciones

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N21	Hormigón en cimentaciones	PP	-0.003	1.046	3.754	-3.843	-0.025	0.000
		1.6-PP	-0.004	1.674	6.006	-6.149	-0.040	0.000
		PP+1.6-V(0°)H1	0.028	-4.365	-3.380	17.591	0.256	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H1	0.027	-3.737	-1.128	15.285	0.241	0.000
		PP+1.6-V(0°)H2	0.003	-4.173	3.313	10.784	0.030	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H2	0.002	-3.545	5.566	8.478	0.016	0.000
		PP+1.6-V(0°)H3	0.025	-3.179	0.242	14.903	0.228	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H3	0.024	-2.552	2.495	12.598	0.213	0.000
		PP+1.6-V(0°)H4	0.000	-2.987	6.936	8.097	0.002	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H4	-0.001	-2.360	9.188	5.791	-0.012	0.000
		PP+1.6-V(90°)H1	-0.136	1.583	-2.710	1.255	-1.225	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H1	-0.138	2.210	-0.458	-1.051	-1.240	0.000
		PP+1.6-V(90°)H2	-0.161	1.771	3.867	-5.434	-1.447	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H2	-0.162	2.399	6.120	-7.740	-1.462	0.000
		PP+1.6-V(180°)H1	0.028	1.362	-2.445	-2.735	0.251	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H1	0.026	1.989	-0.193	-5.041	0.236	0.000
		PP+1.6-V(180°)H2	-0.003	1.596	5.731	-11.049	-0.024	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H2	-0.004	2.224	7.983	-13.355	-0.039	0.000
		PP+1.6-V(180°)H3	0.025	3.082	-0.541	-10.632	0.221	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H3	0.023	3.709	1.711	-12.938	0.206	0.000
		PP+1.6-V(180°)H4	-0.006	3.316	7.635	-18.947	-0.055	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H4	-0.008	3.944	9.887	-21.253	-0.069	0.000
		PP+1.6-V(270°)H1	0.154	0.778	-2.710	2.900	1.388	0.000
		1.6-PP+1.6-V(270°)H1	0.153	1.405	-0.458	0.594	1.373	0.000
		PP+1.6-V(270°)H2	0.124	1.006	5.262	-5.207	1.120	0.000
		1.6-PP+1.6-V(270°)H2	0.123	1.634	7.514	-7.513	1.105	0.000
		PP+1.6-N(EI)	-0.008	3.422	7.689	-12.581	-0.074	0.000
		1.6-PP+1.6-N(EI)	-0.010	4.050	9.942	-14.887	-0.089	0.000
		PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(EI)	0.011	0.175	3.409	0.279	0.095	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(EI)	0.009	0.803	5.661	-2.027	0.080	0.000
		PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(EI)	-0.005	0.290	7.425	-3.805	-0.041	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(EI)	-0.006	0.918	9.678	-6.111	-0.056	0.000
		PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(EI)	0.009	0.887	5.583	-1.333	0.078	0.000

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		1.6-PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(EI)	0.007	1.514	7.835	-3.639	0.063	0.000
		PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(EI)	-0.006	1.002	9.599	-5.417	-0.057	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(EI)	-0.008	1.629	11.851	-7.723	-0.072	0.000
		PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(EI)	-0.088	3.744	3.811	-9.522	-0.794	0.000
		1.6-PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(EI)	-0.090	4.371	6.063	-11.828	-0.809	0.000
		PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(EI)	-0.103	3.857	7.758	-13.536	-0.927	0.000
		1.6-PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(EI)	-0.105	4.484	10.010	-15.841	-0.942	0.000
		PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(EI)	0.010	3.611	3.970	-11.916	0.092	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(EI)	0.009	4.239	6.222	-14.222	0.077	0.000
		PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(EI)	-0.008	3.752	8.876	-16.905	-0.074	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(EI)	-0.010	4.379	11.128	-19.211	-0.088	0.000
		PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(EI)	0.008	4.643	5.113	-16.655	0.074	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(EI)	0.007	5.271	7.365	-18.961	0.059	0.000
		PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(EI)	-0.010	4.784	10.018	-21.643	-0.092	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(EI)	-0.012	5.411	12.270	-23.949	-0.107	0.000
		PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(EI)	0.086	3.261	3.811	-8.535	0.774	0.000
		1.6-PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(EI)	0.084	3.889	6.064	-10.841	0.759	0.000
		PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(EI)	0.068	3.398	8.594	-13.399	0.613	0.000
		1.6-PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(EI)	0.066	4.026	10.847	-15.705	0.598	0.000
		PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(EI)	0.026	-3.177	-1.412	13.222	0.232	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(EI)	0.024	-2.549	0.840	10.916	0.217	0.000
		PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(EI)	0.001	-2.985	5.281	6.415	0.006	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(EI)	-0.001	-2.357	7.534	4.109	-0.009	0.000
		PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(EI)	0.023	-1.991	2.210	10.534	0.204	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(EI)	0.021	-1.364	4.462	8.229	0.189	0.000
		PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(EI)	-0.002	-1.800	8.904	3.728	-0.022	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(EI)	-0.004	-1.172	11.156	1.422	-0.037	0.000
		PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(EI)	-0.139	2.771	-0.742	-3.114	-1.250	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(EI)	-0.141	3.398	1.510	-5.420	-1.265	0.000
		PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(EI)	-0.163	2.959	5.835	-9.803	-1.471	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(EI)	-0.165	3.587	8.088	-12.109	-1.486	0.000
		PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(EI)	0.025	2.550	-0.477	-7.104	0.227	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(EI)	0.024	3.177	1.775	-9.410	0.212	0.000
		PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(EI)	-0.005	2.784	7.699	-15.418	-0.049	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(EI)	-0.007	3.411	9.951	-17.724	-0.064	0.000
		PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(EI)	0.022	4.270	1.427	-15.001	0.196	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(EI)	0.020	4.897	3.679	-17.307	0.182	0.000
		PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(EI)	-0.009	4.504	9.603	-23.316	-0.079	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(EI)	-0.010	5.131	11.855	-25.622	-0.094	0.000
		PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(EI)	0.152	1.966	-0.742	-1.469	1.364	0.000
		1.6-PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(EI)	0.150	2.593	1.510	-3.775	1.349	0.000
		PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(EI)	0.122	2.194	7.230	-9.576	1.095	0.000
		1.6-PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(EI)	0.120	2.822	9.482	-11.882	1.080	0.000
		PP+1.6-N(R)1	-0.007	2.828	6.151	-11.082	-0.062	0.000
		1.6-PP+1.6-N(R)1	-0.008	3.456	8.404	-13.388	-0.076	0.000
		PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(R)1	0.012	-0.419	1.871	1.778	0.107	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(R)1	0.010	0.209	4.123	-0.528	0.092	0.000
		PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(R)1	-0.003	-0.304	5.887	-2.306	-0.028	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(R)1	-0.005	0.324	8.139	-4.612	-0.043	0.000
		PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(R)1	0.010	0.293	4.044	0.166	0.090	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(R)1	0.008	0.920	6.297	-2.140	0.075	0.000
		PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(R)1	-0.005	0.408	8.061	-3.918	-0.045	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(R)1	-0.007	1.035	10.313	-6.224	-0.060	0.000

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(R)1	-0.087	3.150	2.273	-8.024	-0.782	0.000
		1.6-PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(R)1	-0.089	3.778	4.525	-10.329	-0.797	0.000
		PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(R)1	-0.102	3.263	6.220	-12.037	-0.915	0.000
		1.6-PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(R)1	-0.103	3.891	8.472	-14.343	-0.930	0.000
		PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(R)1	0.012	3.017	2.432	-10.417	0.104	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(R)1	0.010	3.645	4.684	-12.723	0.089	0.000
		PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(R)1	-0.007	3.158	7.338	-15.406	-0.061	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(R)1	-0.008	3.786	9.590	-17.712	-0.076	0.000
		PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(R)1	0.010	4.049	3.574	-15.156	0.086	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(R)1	0.008	4.677	5.827	-17.462	0.071	0.000
		PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(R)1	-0.009	4.190	8.480	-20.145	-0.079	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(R)1	-0.010	4.817	10.732	-22.450	-0.094	0.000
		PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(R)1	0.087	2.667	2.273	-7.036	0.786	0.000
		1.6-PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(R)1	0.086	3.295	4.525	-9.342	0.771	0.000
		PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(R)1	0.069	2.804	7.056	-11.900	0.625	0.000
		1.6-PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(R)1	0.068	3.432	9.308	-14.206	0.610	0.000
		PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(R)1	0.026	-3.474	-2.181	13.971	0.238	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(R)1	0.025	-2.846	0.071	11.665	0.223	0.000
		PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(R)1	0.001	-3.282	4.512	7.164	0.012	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(R)1	0.000	-2.654	6.764	4.858	-0.003	0.000
		PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(R)1	0.023	-2.288	1.441	11.284	0.210	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(R)1	0.022	-1.661	3.693	8.978	0.195	0.000
		PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(R)1	-0.002	-2.097	8.135	4.477	-0.016	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(R)1	-0.003	-1.469	10.387	2.171	-0.031	0.000
		PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(R)1	-0.138	2.474	-1.511	-2.365	-1.244	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(R)1	-0.140	3.101	0.741	-4.671	-1.259	0.000
		PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(R)1	-0.163	2.662	5.066	-9.053	-1.465	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(R)1	-0.164	3.290	7.319	-11.359	-1.480	0.000
		PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(R)1	0.026	2.253	-1.246	-6.354	0.233	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(R)1	0.024	2.880	1.006	-8.660	0.218	0.000
		PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(R)1	-0.005	2.487	6.930	-14.669	-0.043	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(R)1	-0.006	3.115	9.182	-16.975	-0.058	0.000
		PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(R)1	0.023	3.973	0.658	-14.252	0.203	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(R)1	0.021	4.600	2.910	-16.558	0.188	0.000
		PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(R)1	-0.008	4.207	8.834	-22.567	-0.073	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(R)1	-0.010	4.834	11.086	-24.872	-0.088	0.000
		PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(R)1	0.152	1.669	-1.511	-0.720	1.370	0.000
		1.6-PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(R)1	0.151	2.296	0.741	-3.026	1.355	0.000
		PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(R)1	0.122	1.897	6.461	-8.826	1.101	0.000
		1.6-PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(R)1	0.121	2.525	8.713	-11.132	1.086	0.000
		PP+1.6-N(R)2	-0.007	2.828	7.260	-9.711	-0.061	0.000
		1.6-PP+1.6-N(R)2	-0.008	3.456	9.512	-12.017	-0.076	0.000
		PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(R)2	0.012	-0.419	2.979	3.149	0.107	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(R)2	0.010	0.209	5.232	0.843	0.092	0.000
		PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(R)2	-0.003	-0.304	6.996	-0.935	-0.028	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(R)2	-0.005	0.324	9.248	-3.241	-0.043	0.000
		PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(R)2	0.010	0.293	5.153	1.537	0.090	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(R)2	0.008	0.920	7.405	-0.769	0.075	0.000
		PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(R)2	-0.005	0.408	9.169	-2.547	-0.045	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(R)2	-0.007	1.035	11.421	-4.853	-0.060	0.000
		PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(R)2	-0.087	3.150	3.382	-6.652	-0.782	0.000
		1.6-PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(R)2	-0.089	3.777	5.634	-8.958	-0.797	0.000
		PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(R)2	-0.102	3.263	7.328	-10.665	-0.915	0.000

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		1.6-PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(R)2	-0.103	3.891	9.580	-12.971	-0.930	0.000
		PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(R)2	0.012	3.017	3.541	-9.046	0.104	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(R)2	0.010	3.645	5.793	-11.352	0.089	0.000
		PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(R)2	-0.007	3.158	8.446	-14.035	-0.061	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(R)2	-0.008	3.785	10.698	-16.341	-0.076	0.000
		PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(R)2	0.010	4.049	4.683	-13.785	0.086	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(R)2	0.008	4.677	6.935	-16.090	0.071	0.000
		PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(R)2	-0.009	4.190	9.589	-18.773	-0.079	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(R)2	-0.010	4.817	11.841	-21.079	-0.094	0.000
		PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(R)2	0.087	2.667	3.382	-5.665	0.786	0.000
		1.6-PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(R)2	0.086	3.295	5.634	-7.971	0.771	0.000
		PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(R)2	0.069	2.804	8.165	-10.529	0.625	0.000
		1.6-PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(R)2	0.068	3.432	10.417	-12.835	0.610	0.000
		PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(R)2	0.026	-3.474	-1.627	14.657	0.238	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(R)2	0.025	-2.846	0.625	12.351	0.223	0.000
		PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(R)2	0.001	-3.282	5.066	7.850	0.012	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(R)2	0.000	-2.654	7.319	5.544	-0.003	0.000
		PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(R)2	0.023	-2.288	1.995	11.969	0.210	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(R)2	0.022	-1.661	4.248	9.664	0.195	0.000
		PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(R)2	-0.002	-2.097	8.689	5.163	-0.016	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(R)2	-0.003	-1.469	10.941	2.857	-0.031	0.000
		PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(R)2	-0.138	2.474	-0.957	-1.679	-1.244	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(R)2	-0.140	3.101	1.295	-3.985	-1.258	0.000
		PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(R)2	-0.163	2.662	5.620	-8.368	-1.465	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(R)2	-0.164	3.290	7.873	-10.674	-1.480	0.000
		PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(R)2	0.026	2.253	-0.692	-5.669	0.233	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(R)2	0.024	2.880	1.560	-7.975	0.218	0.000
		PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(R)2	-0.005	2.487	7.484	-13.983	-0.043	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(R)2	-0.006	3.114	9.736	-16.289	-0.058	0.000
		PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(R)2	0.023	3.973	1.212	-13.566	0.203	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(R)2	0.021	4.600	3.464	-15.872	0.188	0.000
		PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(R)2	-0.008	4.207	9.388	-21.881	-0.073	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(R)2	-0.010	4.834	11.640	-24.187	-0.088	0.000
		PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(R)2	0.152	1.669	-0.957	-0.034	1.370	0.000
		1.6-PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(R)2	0.151	2.296	1.295	-2.340	1.355	0.000
		PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(R)2	0.122	1.897	7.015	-8.141	1.101	0.000
		1.6-PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(R)2	0.121	2.525	9.267	-10.447	1.086	0.000
		PP+1.6-Q	-0.008	3.205	7.329	-11.782	-0.069	0.000
		1.6-PP+1.6-Q	-0.009	3.832	9.582	-14.088	-0.084	0.000
	Tensiones sobre el terreno	PP	-0.003	1.046	3.754	-3.843	-0.025	0.000
		PP+V(0°)H1	0.017	-2.336	-0.705	9.553	0.151	0.000
		PP+V(0°)H2	0.001	-2.216	3.479	5.299	0.010	0.000
		PP+V(0°)H3	0.015	-1.595	1.559	7.873	0.133	0.000
		PP+V(0°)H4	-0.001	-1.475	5.743	3.619	-0.008	0.000
		PP+V(90°)H1	-0.086	1.381	-0.286	-0.657	-0.775	0.000
		PP+V(90°)H2	-0.102	1.499	3.825	-4.837	-0.914	0.000
		PP+V(180°)H1	0.016	1.243	-0.120	-3.150	0.148	0.000
		PP+V(180°)H2	-0.003	1.390	4.990	-8.347	-0.025	0.000
		PP+V(180°)H3	0.014	2.318	1.070	-8.086	0.129	0.000
		PP+V(180°)H4	-0.005	2.465	6.180	-13.283	-0.043	0.000
		PP+V(270°)H1	0.095	0.878	-0.286	0.371	0.858	0.000
		PP+V(270°)H2	0.077	1.021	4.696	-4.695	0.690	0.000
		PP+N(EI)	-0.006	2.531	6.214	-9.304	-0.055	0.000

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Mz (t-m)
		PP+V(0°)H1+N(EI)	0.013	-0.851	1.755	4.092	0.120	0.000
		PP+V(0°)H2+N(EI)	-0.002	-0.731	5.938	-0.162	-0.021	0.000
		PP+V(0°)H3+N(EI)	0.011	-0.110	4.019	2.412	0.103	0.000
		PP+V(0°)H4+N(EI)	-0.004	0.010	8.202	-1.842	-0.038	0.000
		PP+V(90°)H1+N(EI)	-0.090	2.866	2.174	-6.118	-0.806	0.000
		PP+V(90°)H2+N(EI)	-0.105	2.984	6.285	-10.299	-0.944	0.000
		PP+V(180°)H1+N(EI)	0.013	2.728	2.339	-8.612	0.117	0.000
		PP+V(180°)H2+N(EI)	-0.006	2.875	7.449	-13.808	-0.055	0.000
		PP+V(180°)H3+N(EI)	0.011	3.803	3.529	-13.548	0.098	0.000
		PP+V(180°)H4+N(EI)	-0.008	3.950	8.639	-18.744	-0.074	0.000
		PP+V(270°)H1+N(EI)	0.092	2.363	2.174	-5.090	0.828	0.000
		PP+V(270°)H2+N(EI)	0.073	2.506	7.156	-10.157	0.660	0.000
		PP+N(R)1	-0.005	2.160	5.252	-8.368	-0.048	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)1	0.014	-1.222	0.794	5.029	0.128	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)1	-0.001	-1.102	4.977	0.774	-0.013	0.000
		PP+V(0°)H3+N(R)1	0.012	-0.481	3.058	3.349	0.110	0.000
		PP+V(0°)H4+N(R)1	-0.003	-0.361	7.241	-0.905	-0.031	0.000
		PP+V(90°)H1+N(R)1	-0.089	2.495	1.212	-5.181	-0.798	0.000
		PP+V(90°)H2+N(R)1	-0.104	2.613	5.323	-9.362	-0.937	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)1	0.014	2.357	1.378	-7.675	0.125	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)1	-0.005	2.503	6.488	-12.871	-0.048	0.000
		PP+V(180°)H3+N(R)1	0.012	3.432	2.568	-12.611	0.106	0.000
		PP+V(180°)H4+N(R)1	-0.007	3.578	7.678	-17.807	-0.066	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)1	0.093	1.992	1.212	-4.153	0.835	0.000
		PP+V(270°)H2+N(R)1	0.074	2.135	6.195	-9.220	0.667	0.000
		PP+N(R)2	-0.005	2.160	5.945	-7.511	-0.048	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)2	0.014	-1.222	1.486	5.886	0.128	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)2	-0.001	-1.102	5.670	1.631	-0.013	0.000
		PP+V(0°)H3+N(R)2	0.012	-0.481	3.750	4.206	0.110	0.000
		PP+V(0°)H4+N(R)2	-0.003	-0.361	7.934	-0.048	-0.031	0.000
		PP+V(90°)H1+N(R)2	-0.089	2.495	1.905	-4.324	-0.798	0.000
		PP+V(90°)H2+N(R)2	-0.104	2.613	6.016	-8.505	-0.937	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)2	0.014	2.357	2.071	-6.818	0.125	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)2	-0.005	2.503	7.181	-12.014	-0.047	0.000
		PP+V(180°)H3+N(R)2	0.012	3.432	3.261	-11.754	0.106	0.000
		PP+V(180°)H4+N(R)2	-0.007	3.578	8.371	-16.950	-0.066	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)2	0.093	1.992	1.905	-3.296	0.835	0.000
		PP+V(270°)H2+N(R)2	0.074	2.135	6.888	-8.363	0.667	0.000
		PP+Q	-0.006	2.395	5.989	-8.805	-0.053	0.000
		PP+Q+V(0°)H1	0.014	-0.987	1.530	4.591	0.123	0.000
		PP+Q+V(0°)H2	-0.002	-0.867	5.713	0.337	-0.018	0.000
		PP+Q+V(0°)H3	0.012	-0.246	3.794	2.912	0.105	0.000
		PP+Q+V(0°)H4	-0.004	-0.126	7.977	-1.342	-0.036	0.000
		PP+Q+V(90°)H1	-0.089	2.730	1.949	-5.618	-0.803	0.000
		PP+Q+V(90°)H2	-0.105	2.848	6.060	-9.799	-0.941	0.000
		PP+Q+V(180°)H1	0.013	2.592	2.114	-8.112	0.120	0.000
		PP+Q+V(180°)H2	-0.006	2.739	7.224	-13.309	-0.052	0.000
		PP+Q+V(180°)H3	0.011	3.667	3.304	-13.048	0.101	0.000
		PP+Q+V(180°)H4	-0.008	3.814	8.414	-18.245	-0.071	0.000
		PP+Q+V(270°)H1	0.092	2.227	1.949	-4.590	0.831	0.000
		PP+Q+V(270°)H2	0.074	2.370	6.931	-9.657	0.663	0.000
		PP+Q+N(EI)	-0.009	3.880	8.448	-14.266	-0.083	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	0.010	0.498	3.990	-0.870	0.092	0.000

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	-0.005	0.618	8.173	-5.124	-0.049	0.000
		PP+Q+V(0°)H3+N(EI)	0.008	1.239	6.254	-2.549	0.075	0.000
		PP+Q+V(0°)H4+N(EI)	-0.007	1.359	10.437	-6.804	-0.066	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	-0.093	4.215	4.408	-11.080	-0.834	0.000
		PP+Q+V(90°)H2+N(EI)	-0.108	4.333	8.519	-15.260	-0.972	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	0.010	4.077	4.574	-13.573	0.089	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	-0.009	4.224	9.684	-18.770	-0.083	0.000
		PP+Q+V(180°)H3+N(EI)	0.008	5.152	5.764	-18.509	0.070	0.000
		PP+Q+V(180°)H4+N(EI)	-0.011	5.299	10.874	-23.706	-0.102	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	0.089	3.712	4.409	-10.052	0.800	0.000
		PP+Q+V(270°)H2+N(EI)	0.070	3.855	9.391	-15.118	0.632	0.000
		PP+Q+N(R)1	-0.008	3.509	7.487	-13.329	-0.076	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	0.011	0.127	3.028	0.067	0.100	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	-0.005	0.247	7.212	-4.187	-0.041	0.000
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)1	0.009	0.868	5.292	-1.613	0.082	0.000
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)1	-0.007	0.988	9.476	-5.867	-0.059	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	-0.092	3.844	3.447	-10.143	-0.826	0.000
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)1	-0.107	3.962	7.558	-14.323	-0.964	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	0.011	3.706	3.613	-12.636	0.097	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	-0.008	3.852	8.723	-17.833	-0.075	0.000
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)1	0.009	4.781	4.803	-17.573	0.078	0.000
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)1	-0.010	4.927	9.913	-22.769	-0.094	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	0.090	3.341	3.447	-9.115	0.807	0.000
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)1	0.071	3.484	8.430	-14.181	0.640	0.000
		PP+Q+N(R)2	-0.008	3.509	8.180	-12.472	-0.076	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	0.011	0.127	3.721	0.924	0.100	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	-0.005	0.247	7.905	-3.330	-0.041	0.000
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)2	0.009	0.868	5.985	-0.756	0.082	0.000
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)2	-0.007	0.988	10.169	-5.010	-0.059	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	-0.092	3.844	4.140	-9.286	-0.826	0.000
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)2	-0.107	3.962	8.251	-13.466	-0.964	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	0.011	3.706	4.306	-11.779	0.097	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	-0.008	3.852	9.416	-16.976	-0.075	0.000
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)2	0.009	4.781	5.495	-16.715	0.078	0.000
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)2	-0.010	4.927	10.606	-21.912	-0.094	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	0.090	3.341	4.140	-8.258	0.808	0.000
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)2	0.071	3.484	9.122	-13.324	0.640	0.000
N23	Hormigón en cimentaciones	PP	-0.003	-1.046	3.756	3.820	-0.025	0.000
		1.6-PP	-0.004	-1.674	6.009	6.113	-0.040	0.000
		PP+1.6-V(0°)H1	0.028	-1.362	-2.450	2.788	0.251	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H1	0.026	-1.990	-0.197	5.080	0.237	0.000
		PP+1.6-V(0°)H2	0.003	-1.554	4.251	9.516	0.026	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H2	0.001	-2.181	6.504	11.809	0.011	0.000
		PP+1.6-V(0°)H3	0.025	-3.082	-0.543	10.654	0.221	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H3	0.023	-3.710	1.710	12.946	0.206	0.000
		PP+1.6-V(0°)H4	-0.001	-3.274	6.157	17.383	-0.005	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H4	-0.002	-3.901	8.411	19.675	-0.020	0.000
		PP+1.6-V(90°)H1	-0.136	-1.583	-2.715	-1.203	-1.225	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H1	-0.138	-2.210	-0.461	1.089	-1.240	0.000
		PP+1.6-V(90°)H2	-0.161	-1.771	3.870	5.408	-1.447	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H2	-0.162	-2.399	6.123	7.701	-1.462	0.000
		PP+1.6-V(180°)H1	0.028	4.365	-3.385	-17.531	0.256	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H1	0.027	3.737	-1.132	-15.239	0.241	0.000

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+1.6-V(180°)H2	-0.002	4.131	4.799	-9.312	-0.020	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H2	-0.004	3.503	7.053	-7.020	-0.034	0.000
		PP+1.6-V(180°)H3	0.025	3.179	0.240	-14.875	0.228	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H3	0.024	2.552	2.493	-12.583	0.213	0.000
		PP+1.6-V(180°)H4	-0.005	2.945	8.425	-6.656	-0.048	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H4	-0.007	2.318	10.678	-4.364	-0.063	0.000
		PP+1.6-V(270°)H1	0.154	-0.778	-2.715	-2.847	1.388	0.000
		1.6-PP+1.6-V(270°)H1	0.153	-1.405	-0.461	-0.555	1.373	0.000
		PP+1.6-V(270°)H2	0.124	-1.006	5.266	5.167	1.119	0.000
		1.6-PP+1.6-V(270°)H2	0.123	-1.634	7.519	7.459	1.104	0.000
		PP+1.6-N(EI)	-0.008	-3.422	7.696	12.507	-0.074	0.000
		1.6-PP+1.6-N(EI)	-0.010	-4.050	9.950	14.799	-0.089	0.000
		PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(EI)	0.010	-3.611	3.973	11.887	0.092	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(EI)	0.009	-4.239	6.226	14.179	0.077	0.000
		PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(EI)	-0.005	-3.726	7.993	15.924	-0.044	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(EI)	-0.007	-4.354	10.247	18.217	-0.059	0.000
		PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(EI)	0.008	-4.643	5.117	16.607	0.074	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(EI)	0.007	-5.271	7.370	18.899	0.059	0.000
		PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(EI)	-0.007	-4.758	9.137	20.644	-0.062	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(EI)	-0.009	-5.386	11.391	22.936	-0.077	0.000
		PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(EI)	-0.088	-3.744	3.814	9.493	-0.794	0.000
		1.6-PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(EI)	-0.090	-4.371	6.067	11.785	-0.809	0.000
		PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(EI)	-0.103	-3.857	7.765	13.460	-0.927	0.000
		1.6-PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(EI)	-0.105	-4.484	10.018	15.752	-0.942	0.000
		PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(EI)	0.011	-0.175	3.412	-0.304	0.095	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(EI)	0.009	-0.803	5.665	1.988	0.080	0.000
		PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(EI)	-0.008	-0.316	8.322	4.627	-0.071	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(EI)	-0.010	-0.943	10.576	6.920	-0.086	0.000
		PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(EI)	0.009	-0.887	5.587	1.290	0.078	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(EI)	0.007	-1.514	7.840	3.582	0.063	0.000
		PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(EI)	-0.010	-1.027	10.498	6.221	-0.088	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(EI)	-0.011	-1.655	12.751	8.513	-0.103	0.000
		PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(EI)	0.086	-3.261	3.814	8.506	0.774	0.000
		1.6-PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(EI)	0.084	-3.889	6.067	10.799	0.759	0.000
		PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(EI)	0.068	-3.398	8.602	13.314	0.613	0.000
		1.6-PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(EI)	0.066	-4.026	10.856	15.607	0.598	0.000
		PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(EI)	0.025	-2.550	-0.480	7.131	0.227	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(EI)	0.024	-3.177	1.774	9.423	0.212	0.000
		PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(EI)	0.000	-2.742	6.221	13.860	0.001	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(EI)	-0.002	-3.369	8.474	16.152	-0.014	0.000
		PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(EI)	0.022	-4.270	1.427	14.997	0.197	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(EI)	0.020	-4.897	3.680	17.290	0.182	0.000
		PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(EI)	-0.003	-4.461	8.128	21.726	-0.029	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(EI)	-0.005	-5.089	10.381	24.018	-0.044	0.000
		PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(EI)	-0.139	-2.771	-0.744	3.140	-1.250	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(EI)	-0.141	-3.398	1.509	5.432	-1.265	0.000
		PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(EI)	-0.164	-2.959	5.840	9.751	-1.472	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(EI)	-0.165	-3.587	8.094	12.044	-1.487	0.000
		PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(EI)	0.026	3.177	-1.415	-13.188	0.232	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(EI)	0.024	2.549	0.838	-10.895	0.217	0.000
		PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(EI)	-0.005	2.943	6.770	-4.969	-0.044	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(EI)	-0.007	2.315	9.023	-2.677	-0.059	0.000
		PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(EI)	0.023	1.992	2.210	-10.532	0.204	0.000

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		1.6-PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(EI)	0.021	1.364	4.464	-8.240	0.189	0.000
		PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(EI)	-0.008	1.757	10.395	-2.313	-0.072	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(EI)	-0.010	1.130	12.648	-0.021	-0.087	0.000
		PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(EI)	0.152	-1.966	-0.745	1.496	1.364	0.000
		1.6-PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(EI)	0.150	-2.593	1.509	3.789	1.349	0.000
		PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(EI)	0.122	-2.194	7.236	9.510	1.095	0.000
		1.6-PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(EI)	0.120	-2.822	9.489	11.802	1.080	0.000
		PP+1.6-N(R)1	-0.007	-2.828	7.265	9.649	-0.062	0.000
		1.6-PP+1.6-N(R)1	-0.009	-3.456	9.519	11.941	-0.077	0.000
		PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(R)1	0.012	-3.017	3.542	9.029	0.104	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(R)1	0.010	-3.645	5.795	11.321	0.089	0.000
		PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(R)1	-0.003	-3.132	7.562	13.066	-0.031	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(R)1	-0.005	-3.760	9.816	15.359	-0.046	0.000
		PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(R)1	0.010	-4.049	4.686	13.749	0.086	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(R)1	0.008	-4.677	6.939	16.041	0.071	0.000
		PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(R)1	-0.006	-4.164	8.706	17.786	-0.050	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(R)1	-0.007	-4.792	10.960	20.078	-0.064	0.000
		PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(R)1	-0.087	-3.150	3.383	6.634	-0.782	0.000
		1.6-PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(R)1	-0.089	-3.778	5.637	8.927	-0.797	0.000
		PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(R)1	-0.102	-3.263	7.334	10.601	-0.915	0.000
		1.6-PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(R)1	-0.103	-3.891	9.587	12.894	-0.930	0.000
		PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(R)1	0.012	0.419	2.981	-3.162	0.107	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(R)1	0.010	-0.209	5.234	-0.870	0.092	0.000
		PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(R)1	-0.006	0.278	7.892	1.769	-0.058	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(R)1	-0.008	-0.350	10.145	4.061	-0.073	0.000
		PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(R)1	0.010	-0.293	5.156	-1.569	0.090	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(R)1	0.008	-0.920	7.409	0.724	0.075	0.000
		PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(R)1	-0.008	-0.433	10.067	3.363	-0.075	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(R)1	-0.010	-1.061	12.320	5.655	-0.090	0.000
		PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(R)1	0.087	-2.667	3.383	5.648	0.786	0.000
		1.6-PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(R)1	0.086	-3.295	5.637	7.941	0.771	0.000
		PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(R)1	0.069	-2.804	8.171	10.456	0.625	0.000
		1.6-PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(R)1	0.068	-3.432	10.425	12.749	0.610	0.000
		PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(R)1	0.026	-2.253	-0.695	5.702	0.233	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(R)1	0.024	-2.880	1.558	7.994	0.218	0.000
		PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(R)1	0.001	-2.445	6.005	12.430	0.007	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(R)1	-0.001	-3.072	8.259	14.723	-0.008	0.000
		PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(R)1	0.023	-3.973	1.211	13.568	0.203	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(R)1	0.021	-4.600	3.465	15.860	0.188	0.000
		PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(R)1	-0.003	-4.165	7.912	20.297	-0.023	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(R)1	-0.004	-4.792	10.166	22.589	-0.038	0.000
		PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(R)1	-0.138	-2.474	-0.960	1.711	-1.243	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(R)1	-0.140	-3.101	1.294	4.003	-1.258	0.000
		PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(R)1	-0.163	-2.662	5.625	8.322	-1.465	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(R)1	-0.164	-3.290	7.878	10.615	-1.480	0.000
		PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(R)1	0.026	3.474	-1.631	-14.617	0.238	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(R)1	0.025	2.846	0.623	-12.324	0.223	0.000
		PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(R)1	-0.004	3.240	6.554	-6.398	-0.038	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(R)1	-0.006	2.612	8.808	-4.106	-0.053	0.000
		PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(R)1	0.023	2.288	1.995	-11.961	0.210	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(R)1	0.022	1.661	4.248	-9.669	0.195	0.000
		PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(R)1	-0.007	2.054	10.180	-3.742	-0.066	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(R)1	-0.009	1.427	12.433	-1.450	-0.081	0.000

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(R)1	0.152	-1.669	-0.960	0.067	1.370	0.000
		1.6-PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(R)1	0.151	-2.296	1.294	2.360	1.355	0.000
		PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(R)1	0.122	-1.897	7.020	8.081	1.101	0.000
		1.6-PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(R)1	0.121	-2.525	9.274	10.373	1.086	0.000
		PP+1.6-N(R)2	-0.007	-2.828	6.157	11.022	-0.062	0.000
		1.6-PP+1.6-N(R)2	-0.009	-3.456	8.410	13.314	-0.077	0.000
		PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(R)2	0.012	-3.017	2.433	10.402	0.104	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(R)2	0.010	-3.645	4.687	12.694	0.089	0.000
		PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(R)2	-0.004	-3.132	6.454	14.439	-0.032	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(R)2	-0.005	-3.760	8.707	16.731	-0.046	0.000
		PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(R)2	0.010	-4.049	3.577	15.122	0.086	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(R)2	0.008	-4.677	5.831	17.414	0.071	0.000
		PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(R)2	-0.006	-4.164	7.598	19.159	-0.050	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(R)2	-0.007	-4.792	9.851	21.451	-0.065	0.000
		PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(R)2	-0.087	-3.150	2.275	8.007	-0.782	0.000
		1.6-PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(R)2	-0.089	-3.777	4.528	10.300	-0.797	0.000
		PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(R)2	-0.102	-3.263	6.225	11.974	-0.915	0.000
		1.6-PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(R)2	-0.103	-3.891	8.479	14.267	-0.930	0.000
		PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(R)2	0.012	0.419	1.872	-1.789	0.107	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(R)2	0.010	-0.209	4.126	0.503	0.092	0.000
		PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(R)2	-0.007	0.278	6.783	3.142	-0.059	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(R)2	-0.008	-0.349	9.037	5.434	-0.073	0.000
		PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(R)2	0.010	-0.293	4.047	-0.196	0.090	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(R)2	0.008	-0.920	6.301	2.097	0.075	0.000
		PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(R)2	-0.008	-0.433	8.958	4.736	-0.075	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(R)2	-0.010	-1.061	11.212	7.028	-0.090	0.000
		PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(R)2	0.087	-2.667	2.275	7.021	0.786	0.000
		1.6-PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(R)2	0.086	-3.295	4.528	9.314	0.771	0.000
		PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(R)2	0.069	-2.804	7.063	11.829	0.625	0.000
		1.6-PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(R)2	0.068	-3.432	9.316	14.122	0.610	0.000
		PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(R)2	0.026	-2.253	-1.250	6.388	0.233	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(R)2	0.024	-2.880	1.004	8.681	0.218	0.000
		PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(R)2	0.001	-2.445	5.451	13.117	0.007	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(R)2	-0.001	-3.072	7.705	15.409	-0.008	0.000
		PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(R)2	0.023	-3.973	0.657	14.255	0.203	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(R)2	0.021	-4.600	2.911	16.547	0.188	0.000
		PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(R)2	-0.003	-4.164	7.358	20.983	-0.023	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(R)2	-0.004	-4.792	9.611	23.275	-0.038	0.000
		PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(R)2	-0.138	-2.474	-1.514	2.397	-1.244	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(R)2	-0.140	-3.101	0.739	4.689	-1.258	0.000
		PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(R)2	-0.163	-2.662	5.070	9.009	-1.466	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(R)2	-0.164	-3.290	7.324	11.301	-1.480	0.000
		PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(R)2	0.026	3.474	-2.185	-13.930	0.238	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(R)2	0.025	2.846	0.069	-11.638	0.223	0.000
		PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(R)2	-0.004	3.240	6.000	-5.711	-0.038	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(R)2	-0.006	2.612	8.254	-3.419	-0.053	0.000
		PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(R)2	0.023	2.288	1.441	-11.274	0.210	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(R)2	0.022	1.661	3.694	-8.982	0.195	0.000
		PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(R)2	-0.007	2.054	9.625	-3.056	-0.066	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(R)2	-0.009	1.427	11.879	-0.763	-0.081	0.000
		PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(R)2	0.152	-1.669	-1.514	0.754	1.370	0.000
		1.6-PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(R)2	0.151	-2.296	0.739	3.046	1.355	0.000
		PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(R)2	0.122	-1.897	6.466	8.767	1.101	0.000

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		1.6-PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(R)2	0.121	-2.525	8.720	11.059	1.086	0.000
		PP+1.6-Q	-0.008	-3.205	7.336	11.712	-0.069	0.000
		1.6-PP+1.6-Q	-0.009	-3.832	9.589	14.004	-0.084	0.000
	Tensiones sobre el terreno	PP	-0.003	-1.046	3.756	3.820	-0.025	0.000
	PP+V(0°)H1	0.016	-1.243	-0.123	3.175	0.148	0.000	
	PP+V(0°)H2	0.001	-1.363	4.065	7.380	0.007	0.000	
	PP+V(0°)H3	0.014	-2.318	1.069	8.091	0.129	0.000	
	PP+V(0°)H4	-0.001	-2.438	5.257	12.297	-0.012	0.000	
	PP+V(90°)H1	-0.086	-1.381	-0.288	0.681	-0.775	0.000	
	PP+V(90°)H2	-0.102	-1.499	3.827	4.813	-0.914	0.000	
	PP+V(180°)H1	0.017	2.336	-0.707	-9.524	0.151	0.000	
	PP+V(180°)H2	-0.002	2.189	4.408	-4.387	-0.022	0.000	
	PP+V(180°)H3	0.015	1.595	1.558	-7.864	0.133	0.000	
	PP+V(180°)H4	-0.004	1.448	6.674	-2.728	-0.039	0.000	
	PP+V(270°)H1	0.095	-0.878	-0.288	-0.347	0.858	0.000	
	PP+V(270°)H2	0.077	-1.021	4.699	4.662	0.690	0.000	
	PP+N(EI)	-0.006	-2.531	6.219	9.249	-0.056	0.000	
	PP+V(0°)H1+N(EI)	0.013	-2.728	2.340	8.604	0.117	0.000	
	PP+V(0°)H2+N(EI)	-0.003	-2.848	6.528	12.809	-0.024	0.000	
	PP+V(0°)H3+N(EI)	0.011	-3.803	3.532	13.520	0.098	0.000	
	PP+V(0°)H4+N(EI)	-0.005	-3.923	7.720	17.726	-0.043	0.000	
	PP+V(90°)H1+N(EI)	-0.090	-2.866	2.175	6.110	-0.806	0.000	
	PP+V(90°)H2+N(EI)	-0.105	-2.984	6.290	10.242	-0.944	0.000	
	PP+V(180°)H1+N(EI)	0.013	0.851	1.755	-4.095	0.120	0.000	
	PP+V(180°)H2+N(EI)	-0.006	0.705	6.871	1.042	-0.052	0.000	
	PP+V(180°)H3+N(EI)	0.011	0.110	4.021	-2.435	0.103	0.000	
	PP+V(180°)H4+N(EI)	-0.008	-0.036	9.137	2.701	-0.070	0.000	
	PP+V(270°)H1+N(EI)	0.092	-2.363	2.174	5.082	0.828	0.000	
	PP+V(270°)H2+N(EI)	0.073	-2.506	7.162	10.091	0.660	0.000	
	PP+N(R)1	-0.005	-2.160	5.949	7.463	-0.048	0.000	
	PP+V(0°)H1+N(R)1	0.014	-2.357	2.071	6.818	0.125	0.000	
	PP+V(0°)H2+N(R)1	-0.002	-2.477	6.259	11.023	-0.016	0.000	
	PP+V(0°)H3+N(R)1	0.012	-3.432	3.262	11.734	0.106	0.000	
	PP+V(0°)H4+N(R)1	-0.004	-3.552	7.450	15.939	-0.035	0.000	
	PP+V(90°)H1+N(R)1	-0.089	-2.495	1.905	4.323	-0.798	0.000	
	PP+V(90°)H2+N(R)1	-0.104	-2.613	6.021	8.456	-0.937	0.000	
	PP+V(180°)H1+N(R)1	0.014	1.222	1.486	-5.881	0.128	0.000	
	PP+V(180°)H2+N(R)1	-0.005	1.076	6.602	-0.745	-0.045	0.000	
	PP+V(180°)H3+N(R)1	0.012	0.481	3.752	-4.222	0.110	0.000	
	PP+V(180°)H4+N(R)1	-0.007	0.335	8.867	0.915	-0.062	0.000	
	PP+V(270°)H1+N(R)1	0.093	-1.992	1.905	3.296	0.835	0.000	
	PP+V(270°)H2+N(R)1	0.074	-2.135	6.893	8.304	0.667	0.000	
	PP+N(R)2	-0.005	-2.160	5.257	8.321	-0.048	0.000	
	PP+V(0°)H1+N(R)2	0.014	-2.357	1.378	7.676	0.125	0.000	
	PP+V(0°)H2+N(R)2	-0.002	-2.477	5.566	11.881	-0.016	0.000	
	PP+V(0°)H3+N(R)2	0.012	-3.432	2.570	12.592	0.106	0.000	
	PP+V(0°)H4+N(R)2	-0.004	-3.552	6.758	16.798	-0.035	0.000	
	PP+V(90°)H1+N(R)2	-0.089	-2.495	1.212	5.181	-0.798	0.000	
	PP+V(90°)H2+N(R)2	-0.104	-2.613	5.328	9.314	-0.937	0.000	
	PP+V(180°)H1+N(R)2	0.014	1.222	0.793	-5.023	0.128	0.000	
PP+V(180°)H2+N(R)2	-0.005	1.076	5.909	0.113	-0.045	0.000		
PP+V(180°)H3+N(R)2	0.012	0.481	3.059	-3.363	0.110	0.000		
PP+V(180°)H4+N(R)2	-0.007	0.335	8.175	1.773	-0.062	0.000		

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+V(270°)H1+N(R)2	0.093	-1.992	1.212	4.154	0.835	0.000
		PP+V(270°)H2+N(R)2	0.074	-2.135	6.200	9.163	0.667	0.000
		PP+Q	-0.006	-2.395	5.993	8.753	-0.053	0.000
		PP+Q+V(0°)H1	0.013	-2.592	2.115	8.107	0.120	0.000
		PP+Q+V(0°)H2	-0.002	-2.712	6.303	12.313	-0.021	0.000
		PP+Q+V(0°)H3	0.011	-3.667	3.306	13.024	0.101	0.000
		PP+Q+V(0°)H4	-0.004	-3.787	7.494	17.229	-0.040	0.000
		PP+Q+V(90°)H1	-0.089	-2.730	1.949	5.613	-0.803	0.000
		PP+Q+V(90°)H2	-0.105	-2.848	6.064	9.745	-0.942	0.000
		PP+Q+V(180°)H1	0.014	0.987	1.530	-4.592	0.123	0.000
		PP+Q+V(180°)H2	-0.005	0.840	6.646	0.545	-0.049	0.000
		PP+Q+V(180°)H3	0.012	0.246	3.796	-2.932	0.105	0.000
		PP+Q+V(180°)H4	-0.007	0.099	8.911	2.205	-0.067	0.000
		PP+Q+V(270°)H1	0.092	-2.227	1.949	4.586	0.830	0.000
		PP+Q+V(270°)H2	0.074	-2.370	6.937	9.594	0.662	0.000
		PP+Q+N(EI)	-0.009	-3.880	8.456	14.182	-0.083	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	0.010	-4.077	4.577	13.536	0.089	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	-0.006	-4.197	8.765	17.742	-0.052	0.000
		PP+Q+V(0°)H3+N(EI)	0.008	-5.152	5.769	18.453	0.070	0.000
		PP+Q+V(0°)H4+N(EI)	-0.008	-5.272	9.957	22.658	-0.071	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	-0.093	-4.215	4.412	11.042	-0.834	0.000
		PP+Q+V(90°)H2+N(EI)	-0.108	-4.333	8.527	15.174	-0.972	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	0.010	-0.498	3.993	0.837	0.092	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	-0.009	-0.644	9.108	5.974	-0.080	0.000
		PP+Q+V(180°)H3+N(EI)	0.008	-1.239	6.259	2.497	0.075	0.000
		PP+Q+V(180°)H4+N(EI)	-0.011	-1.385	11.374	7.634	-0.098	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	0.089	-3.712	4.412	10.015	0.800	0.000
		PP+Q+V(270°)H2+N(EI)	0.070	-3.855	9.400	15.023	0.632	0.000
		PP+Q+N(R)1	-0.008	-3.509	8.187	12.395	-0.076	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	0.011	-3.706	4.308	11.750	0.097	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	-0.005	-3.826	8.496	15.955	-0.044	0.000
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)1	0.009	-4.781	5.500	16.666	0.078	0.000
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)1	-0.007	-4.901	9.688	20.872	-0.063	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	-0.092	-3.844	4.143	9.256	-0.826	0.000
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)1	-0.107	-3.962	8.258	13.388	-0.965	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	0.011	-0.127	3.723	-0.949	0.100	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	-0.008	-0.273	8.839	4.188	-0.072	0.000
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)1	0.009	-0.868	5.989	0.711	0.082	0.000
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)1	-0.010	-1.014	11.105	5.847	-0.090	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	0.090	-3.341	4.143	8.228	0.807	0.000
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)1	0.071	-3.484	9.130	13.237	0.639	0.000
		PP+Q+N(R)2	-0.008	-3.509	7.494	13.253	-0.076	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	0.011	-3.706	3.615	12.608	0.097	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	-0.005	-3.826	7.803	16.813	-0.044	0.000
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)2	0.009	-4.781	4.807	17.524	0.078	0.000
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)2	-0.007	-4.901	8.995	21.730	-0.063	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	-0.092	-3.844	3.450	10.114	-0.826	0.000
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)2	-0.107	-3.962	7.565	14.246	-0.965	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	0.011	-0.127	3.031	-0.091	0.100	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	-0.008	-0.273	8.146	5.046	-0.073	0.000
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)2	0.009	-0.868	5.297	1.569	0.082	0.000
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)2	-0.010	-1.014	10.412	6.705	-0.090	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	0.090	-3.341	3.450	9.086	0.807	0.000

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)2	0.071	-3.484	8.437	14.095	0.639	0.000

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

2.2.2.1.2.3. Envoltentes

Envoltentes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N21	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.165	-4.365	-3.380	-25.622	-1.486	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.154	5.411	12.270	17.591	1.388	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.108	-2.336	-0.705	-23.706	-0.972	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.095	5.299	10.874	9.553	0.858	0.000
N23	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.165	-5.386	-3.385	-17.531	-1.487	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.154	4.365	12.751	24.018	1.388	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.108	-5.272	-0.707	-9.524	-0.972	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.095	2.336	11.374	22.658	0.858	0.000

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

2.2.2.2. Barras

2.2.2.2.1. Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_{wv}	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y$	M_t	$M_y V_z$		$M_z V_y$
N21/N22	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 8.527 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 8.529 m $\eta = 51.8$	x: 0 m $\eta = 7.1$	x: 8.529 m $\eta = 14.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 8.529 m $\eta = 55.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 55.1$
N23/N24	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 8.527 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 3.7$	x: 8.529 m $\eta = 47.6$	x: 0 m $\eta = 7.1$	x: 8.529 m $\eta = 13.2$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 8.529 m $\eta = 50.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 50.5$
N22/N25	x: 2.917 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 1.027 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 11.18 m $\eta = 3.4$	x: 2.917 m $\eta = 6.6$	x: 0.168 m $\eta = 57.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 2.919 m $\eta = 13.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.919 m $\eta = 57.7$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 57.7$
N24/N25	x: 2.917 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 1.027 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 11.18 m $\eta = 3.4$	x: 2.917 m $\eta = 6.4$	x: 0.168 m $\eta = 52.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 2.919 m $\eta = 13.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 8.977 m $\eta = 51.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 52.8$

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
 $NM_y M_z V_y$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t : Resistencia a torsión

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE														Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_{sw}	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y$	M_t	$M_y V_z$	
MV _Z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados MV _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. (3) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. (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.															

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado	
	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y$	M_t	$M_y V_z$	$M_z V_y$		
N21/N22	x: 8.529 m η = 0.1	x: 0 m η = 3.0	x: 8.529 m η = 31.2	x: 0 m η = 4.0	x: 8.529 m η = 8.5	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 8.529 m η = 33.4	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E η = 33.4	
N23/N24	x: 8.529 m η = 0.1	x: 0 m η = 3.2	x: 0 m η = 28.0	x: 0 m η = 4.0	x: 8.529 m η = 8.0	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 31.2	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E η = 31.2	
N22/N25	x: 11.18 m η = 0.9	x: 2.917 m η = 3.8	x: 0.168 m η = 27.2	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 2.919 m η = 6.0	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.919 m η = 27.3	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E η = 27.3	
N24/N25	x: 11.18 m η = 0.9	x: 2.917 m η = 3.7	x: 0.168 m η = 23.7	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 2.919 m η = 6.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	x: 8.977 m η = 24.6	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E η = 24.6	
Notación: 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 MV _Z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados MV _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 _Z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión MV _Z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados MV _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. (3) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. (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.															

2.2.3. PLACAS DE ANCLAJE

2.2.3.1. Descripción

Descripción				
Referencia	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
N21, N23	Ancho X: 650 mm Ancho Y: 700 mm Espesor: 25 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x0x10.0)	6Ø32 mm L=40 cm Gancho a 180 grados

2.2.3.2. Medición placas de anclaje

Pilares	Acero	Peso kp	Totales kp
N21, N23	S275	2 x 105.46	
			210.93
Totales			210.93

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

2.2.3.3. Medición pernos placas de anclaje

Pilares	Pernos	Acero	Longitud m	Peso kp	Totales m	Totales kp
N21, N23	12Ø32 mm L=84 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	12 x 0.84	12 x 5.32	10.11	63.83
Totales					10.11	63.83

2.2.3.4. Comprobación de las placas de anclaje

Referencia: N21 -Placa base: Ancho X: 650 mm Ancho Y: 700 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 6Ø32 mm L=40 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x0x10.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: 3 diámetros	Mínimo: 96 mm Calculado: 275 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: 1.5 diámetros	Mínimo: 48 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltéz de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 47.2	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 32 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 14.499 t Calculado: 13.117 t Máximo: 10.149 t Calculado: 0.902 t Máximo: 14.499 t Calculado: 14.406 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 26.226 t Calculado: 12.033 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm ² Calculado: 1508.07 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 44.852 t Calculado: 0.819 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba:	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 1042.96 kp/cm ² Calculado: 918.558 kp/cm ² Calculado: 1713.54 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple

Referencia: N21		
-Placa base: Ancho X: 650 mm Ancho Y: 700 mm Espesor: 25 mm		
-Pernos: 6Ø32 mm L=40 cm Gancho a 180 grados		
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
-Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x0x10.0)		
Comprobación	Valores	Estado
- Abajo:	Calculado: 1730.26 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1259.18	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1743.53	Cumple
- Arriba:	Calculado: 4813.18	Cumple
- Abajo:	Calculado: 5604.46	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 2074.64 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N23		
-Placa base: Ancho X: 650 mm Ancho Y: 700 mm Espesor: 25 mm		
-Pernos: 6Ø32 mm L=40 cm Gancho a 180 grados		
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
-Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x0x10.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 96 mm Calculado: 275 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 47.2	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 32 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 14.499 t Calculado: 12.371 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 10.149 t Calculado: 0.898 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 14.499 t Calculado: 13.653 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 26.226 t Calculado: 11.337 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm ² Calculado: 1421.99 kp/cm ²	Cumple

Referencia: N23 -Placa base: Ancho X: 650 mm Ancho Y: 700 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 6Ø32 mm L=40 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x0x10.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Aplastamiento perno en placa: <i>Limite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 44.852 t Calculado: 0.815 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 1040.42 kp/cm ² Calculado: 915.876 kp/cm ² Calculado: 1612.59 kp/cm ² Calculado: 1616.61 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 1273.13 Calculado: 1745.34 Calculado: 5623.04 Calculado: 5105.17	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 1957.77 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

2.3. HASTIAL TRASERO

2.3.1. GEOMETRÍA

2.3.1.1. 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	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	22.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

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	
N4	0.000	22.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	11.000	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	0.000	7.500	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N59	0.000	7.500	10.364	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	0.000	14.500	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N61	0.000	14.500	10.364	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.3.1.2. Barras

2.3.1.2.1. Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_y	α_t	γ
Tipo	Designación	(kp/cm ²)		(kp/cm ²)	(kp/cm ²)	(m/m°C)	(t/m ³)
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850

Notación:
 E: Módulo de elasticidad
 ν : Módulo de Poisson
 G: Módulo de cortadura
 f_y : Límite elástico
 α_t : Coeficiente de dilatación
 γ : Peso específico

2.3.1.2.2. 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				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	HE 340 A (HEA)	-	8.529	0.471	0.12	0.70	-	-
		N3/N4	N3/N4	HE 340 A (HEA)	-	8.529	0.471	0.12	0.70	-	-
		N2/N59	N2/N5	IPE 330 (IPE)	0.168	7.455	-	0.24	1.43	-	-
		N59/N5	N2/N5	IPE 330 (IPE)	-	3.557	-	0.51	3.07	-	-
		N4/N61	N4/N5	IPE 330 (IPE)	0.168	7.455	-	0.24	1.43	-	-
		N61/N5	N4/N5	IPE 330 (IPE)	-	3.557	-	0.51	3.07	-	-
		N58/N59	N58/N59	HE 240 A (HEA)	-	10.195	0.169	0.00	1.00	-	-
		N60/N61	N60/N61	HE 240 A (HEA)	-	10.195	0.169	0.00	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

2.3.1.2.3. Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2 y N3/N4
2	N2/N5 y N4/N5
3	N58/N59 y N60/N61

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 340 A, (HEA)	133.50	74.25	25.39	27690.00	7436.00	127.20
		2	IPE 330, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 2.75 m.	62.60	27.60	20.72	11770.00	788.10	28.15
		3	HE 240 A, (HEA)	76.80	43.20	13.91	7763.00	2769.00	41.55

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.

2.3.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 340 A (HEA)	9.000	0.120	943.18
		N3/N4	HE 340 A (HEA)	9.000	0.120	943.18
		N2/N5	IPE 330 (IPE)	11.180	0.093	613.98
		N4/N5	IPE 330 (IPE)	11.180	0.093	613.98
		N58/N59	HE 240 A (HEA)	10.364	0.080	624.80
		N60/N61	HE 240 A (HEA)	10.364	0.080	624.80

Notación:
 Ni: Nudo inicial
 Nf: Nudo final

2.3.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición														
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso				
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m ³)	Serie (m ³)	Material (m ³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)		
Acero laminado	S275	HEA	HE 340 A	18.000			0.240			1886.36				
			HE 240 A	20.727			0.159			1249.61				
			IPE	IPE 330, Simple con cartelas	22.361	38.727		0.399			3135.96			
					22.361			0.186			1227.95			
							61.088			0.586			4363.91	

2.3.1.2.6.- Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
HEA	HE 340 A	1.841	18.000	33.138
	HE 240 A	1.405	20.727	29.122
IPE	IPE 330, Simple con cartelas	1.443	22.361	32.267
Total				94.527

2.3.2. RESULTADOS

2.3.2.1. Nudos

2.3.2.1.1. Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.

Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

1.2.3.2.1.1.1. Hipótesis

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Peso propio	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Q	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(0°) H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(0°) H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(0°) H3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(0°) H4	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(90°) H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(90°) H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(180°) H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(180°) H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(180°) H3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(180°) H4	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(270°) H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(270°) H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N(R) 1	0.000	0.000	0.000	-	-	-	
N(R) 2	0.000	0.000	0.000	-	-	-	
N2	Peso propio	0.439	-0.029	-0.047	-	-	-
	Q	0.494	-0.009	-0.010	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	V(0°) H1	-4.421	8.878	0.037	-	-	-
	V(0°) H2	-0.963	9.828	0.011	-	-	-
	V(0°) H3	-4.092	13.461	0.023	-	-	-
	V(0°) H4	-0.633	14.412	-0.003	-	-	-
	V(90°) H1	12.537	0.017	0.084	-	-	-
	V(90°) H2	15.935	0.951	0.059	-	-	-
	V(180°) H1	-4.316	-11.231	0.010	-	-	-
	V(180°) H2	-0.091	-10.070	-0.022	-	-	-
	V(180°) H3	-3.999	-15.740	-0.001	-	-	-
	V(180°) H4	0.225	-14.579	-0.032	-	-	-
	V(270°) H1	-15.363	-0.698	-0.012	-	-	-
	V(270°) H2	-11.244	0.434	-0.043	-	-	-
	N(EI)	0.543	-0.010	-0.011	-	-	-
	N(R) 1	0.400	-1.345	-0.007	-	-	-
	N(R) 2	0.415	1.331	-0.010	-	-	-
N3	Peso propio	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Q	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(0°) H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(0°) H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(0°) H3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(0°) H4	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(90°) H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(90°) H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(180°) H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(180°) H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(180°) H3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(180°) H4	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(270°) H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(270°) H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	N(R) 1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N(R) 2	0.000	0.000	0.000	-	-	-	
N4	Peso propio	0.440	0.029	-0.047	-	-	-
	Q	0.495	0.008	-0.010	-	-	-
	V(0°) H1	-4.319	11.231	0.010	-	-	-
	V(0°) H2	-0.858	10.281	-0.016	-	-	-
	V(0°) H3	-4.001	15.740	-0.001	-	-	-
	V(0°) H4	-0.540	14.789	-0.027	-	-	-
	V(90°) H1	12.535	-0.017	0.084	-	-	-
	V(90°) H2	15.936	-0.951	0.059	-	-	-
	V(180°) H1	-4.424	-8.877	0.037	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	V(180°) H2	-0.196	-10.039	0.006	-	-	-
	V(180°) H3	-4.094	-13.461	0.023	-	-	-
	V(180°) H4	0.134	-14.622	-0.009	-	-	-
	V(270°) H1	-15.365	0.699	-0.012	-	-	-
	V(270°) H2	-11.243	-0.434	-0.043	-	-	-
	N(EI)	0.545	0.009	-0.011	-	-	-
	N(R) 1	0.416	-1.331	-0.010	-	-	-
	N(R) 2	0.401	1.345	-0.007	-	-	-
N5	Peso propio	10.878	0.000	-0.277	-	-	-
	Q	12.568	0.000	-0.131	-	-	-
	V(0°) H1	-40.625	9.991	-4.263	-	-	-
	V(0°) H2	-6.510	9.991	-0.907	-	-	-
	V(0°) H3	-32.493	14.504	-4.169	-	-	-
	V(0°) H4	1.622	14.504	-0.812	-	-	-
	V(90°) H1	-2.478	0.000	0.390	-	-	-
	V(90°) H2	31.045	0.000	3.688	-	-	-
	V(180°) H1	-40.625	-9.991	-4.263	-	-	-
	V(180°) H2	1.046	-9.991	-0.164	-	-	-
	V(180°) H3	-32.493	-14.504	-4.169	-	-	-
	V(180°) H4	9.178	-14.504	-0.069	-	-	-
	V(270°) H1	-42.549	0.000	-2.442	-	-	-
	V(270°) H2	-1.919	0.000	1.555	-	-	-
	N(EI)	13.833	0.000	-0.144	-	-	-
	N(R) 1	10.375	-1.329	-0.108	-	-	-
N(R) 2	10.375	1.329	-0.108	-	-	-	
N58	Peso propio	0.000	0.000	0.000	-0.038	-0.568	0.335
	Q	0.000	0.000	0.000	-0.044	-0.608	0.427
	V(0°) H1	0.000	0.000	0.000	-0.728	-14.403	-3.565
	V(0°) H2	0.000	0.000	0.000	-1.379	-3.904	-0.718
	V(0°) H3	0.000	0.000	0.000	-1.537	-15.069	-3.026
	V(0°) H4	0.000	0.000	0.000	-2.188	-4.570	-0.179
	V(90°) H1	0.000	0.000	0.000	0.073	5.297	-0.346
	V(90°) H2	0.000	0.000	0.000	-0.566	15.614	2.452
	V(180°) H1	0.000	0.000	0.000	2.385	-13.357	-3.624
	V(180°) H2	0.000	0.000	0.000	1.590	-0.533	-0.146
	V(180°) H3	0.000	0.000	0.000	3.057	-13.502	-3.588
	V(180°) H4	0.000	0.000	0.000	2.262	-0.677	-0.110
	V(270°) H1	0.000	0.000	0.000	0.495	-9.049	-2.061
	V(270°) H2	0.000	0.000	0.000	-0.281	3.454	1.330
	N(EI)	0.000	0.000	0.000	-0.048	-0.670	0.471
	N(R) 1	0.000	0.000	0.000	0.191	-0.344	0.200

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	N(R) 2	0.000	0.000	0.000	-0.264	-0.660	0.506
N59	Peso propio	7.768	-0.018	-0.135	-	-	-
	Q	8.964	-0.005	-0.060	-	-	-
	V(0°) H1	-34.203	8.999	0.068	-	-	-
	V(0°) H2	-6.133	9.800	-0.017	-	-	-
	V(0°) H3	-28.436	13.552	-0.003	-	-	-
	V(0°) H4	-0.366	14.353	-0.088	-	-	-
	V(90°) H1	2.692	0.017	0.128	-	-	-
	V(90°) H2	30.274	0.804	0.045	-	-	-
	V(180°) H1	-33.492	-10.990	0.116	-	-	-
	V(180°) H2	0.795	-10.011	0.013	-	-	-
	V(180°) H3	-27.656	-15.474	0.108	-	-	-
	V(180°) H4	6.631	-14.496	0.004	-	-	-
	V(270°) H1	-36.642	-0.594	0.080	-	-	-
	V(270°) H2	-3.213	0.360	-0.021	-	-	-
	N(EI)	9.867	-0.005	-0.066	-	-	-
	N(R) 1	7.401	-1.336	-0.033	-	-	-
	N(R) 2	7.399	1.329	-0.067	-	-	-
N60	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.038	-0.568	-0.335
	Q	0.000	0.000	0.000	0.044	-0.608	-0.428
	V(0°) H1	0.000	0.000	0.000	-2.385	-13.357	3.624
	V(0°) H2	0.000	0.000	0.000	-1.734	-2.858	0.777
	V(0°) H3	0.000	0.000	0.000	-3.057	-13.502	3.588
	V(0°) H4	0.000	0.000	0.000	-2.406	-3.003	0.741
	V(90°) H1	0.000	0.000	0.000	-0.073	5.297	0.346
	V(90°) H2	0.000	0.000	0.000	0.566	15.614	-2.452
	V(180°) H1	0.000	0.000	0.000	0.727	-14.403	3.566
	V(180°) H2	0.000	0.000	0.000	1.523	-1.579	0.087
	V(180°) H3	0.000	0.000	0.000	1.537	-15.069	3.026
	V(180°) H4	0.000	0.000	0.000	2.332	-2.244	-0.452
	V(270°) H1	0.000	0.000	0.000	-0.495	-9.049	2.061
	V(270°) H2	0.000	0.000	0.000	0.281	3.454	-1.330
	N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.049	-0.669	-0.471
N(R) 1	0.000	0.000	0.000	0.264	-0.660	-0.506	
N(R) 2	0.000	0.000	0.000	-0.191	-0.344	-0.200	
N61	Peso propio	7.768	0.018	-0.135	-	-	-
	Q	8.965	0.004	-0.060	-	-	-
	V(0°) H1	-33.493	10.990	0.116	-	-	-
	V(0°) H2	-5.422	10.188	0.032	-	-	-
	V(0°) H3	-27.656	15.475	0.108	-	-	-
	V(0°) H4	0.414	14.673	0.023	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	V(90°) H1	2.691	-0.016	0.128	-	-	-
	V(90°) H2	30.274	-0.804	0.045	-	-	-
	V(180°) H1	-34.204	-8.999	0.068	-	-	-
	V(180°) H2	0.084	-9.978	-0.036	-	-	-
	V(180°) H3	-28.437	-13.552	-0.003	-	-	-
	V(180°) H4	5.851	-14.531	-0.107	-	-	-
	V(270°) H1	-36.643	0.594	0.080	-	-	-
	V(270°) H2	-3.212	-0.360	-0.021	-	-	-
	N(EI)	9.867	0.005	-0.066	-	-	-
	N(R) 1	7.400	-1.329	-0.067	-	-	-
	N(R) 2	7.401	1.336	-0.033	-	-	-

2.3.2.1.1.2. Combinaciones

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H4	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(90°)H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(90°)H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H4	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(270°)H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(270°)H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H3+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H4+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(90°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H3+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H4+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
PP+V(270°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-		
PP+V(270°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-		

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H3+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H4+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(90°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H3+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H4+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(270°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H3+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H4+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(90°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H3+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H4+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(270°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+V(90°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N2	Desplazamientos	PP	0.439	-0.029	-0.047	-	-	-
		PP+V(0°)H1	-3.982	8.848	-0.010	-	-	-
		PP+V(0°)H2	-0.524	9.799	-0.036	-	-	-
		PP+V(0°)H3	-3.653	13.432	-0.024	-	-	-
		PP+V(0°)H4	-0.194	14.382	-0.050	-	-	-
		PP+V(90°)H1	12.976	-0.012	0.037	-	-	-
		PP+V(90°)H2	16.374	0.922	0.011	-	-	-
		PP+V(180°)H1	-3.877	-11.260	-0.038	-	-	-
		PP+V(180°)H2	0.347	-10.099	-0.070	-	-	-
		PP+V(180°)H3	-3.560	-15.769	-0.048	-	-	-
		PP+V(180°)H4	0.664	-14.608	-0.080	-	-	-
		PP+V(270°)H1	-14.924	-0.727	-0.060	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+V(270°)H2	-10.805	0.404	-0.091	-	-	-
		PP+N(EI)	0.982	-0.039	-0.059	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(EI)	-3.439	8.839	-0.021	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(EI)	0.020	9.789	-0.047	-	-	-
		PP+V(0°)H3+N(EI)	-3.109	13.423	-0.036	-	-	-
		PP+V(0°)H4+N(EI)	0.349	14.373	-0.062	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(EI)	13.519	-0.022	0.026	-	-	-
		PP+V(90°)H2+N(EI)	16.918	0.912	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(EI)	-3.334	-11.270	-0.049	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(EI)	0.891	-10.109	-0.081	-	-	-
		PP+V(180°)H3+N(EI)	-3.017	-15.779	-0.059	-	-	-
		PP+V(180°)H4+N(EI)	1.208	-14.618	-0.091	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(EI)	-14.380	-0.737	-0.071	-	-	-
		PP+V(270°)H2+N(EI)	-10.261	0.395	-0.102	-	-	-
		PP+N(R)1	0.839	-1.375	-0.055	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(R)1	-3.582	7.503	-0.017	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(R)1	-0.124	8.453	-0.043	-	-	-
		PP+V(0°)H3+N(R)1	-3.253	12.087	-0.031	-	-	-
		PP+V(0°)H4+N(R)1	0.206	13.037	-0.057	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(R)1	13.376	-1.357	0.030	-	-	-
		PP+V(90°)H2+N(R)1	16.774	-0.424	0.004	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(R)1	-3.477	-12.606	-0.045	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(R)1	0.748	-11.445	-0.077	-	-	-
		PP+V(180°)H3+N(R)1	-3.160	-17.114	-0.055	-	-	-
		PP+V(180°)H4+N(R)1	1.064	-15.954	-0.087	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(R)1	-14.524	-2.073	-0.067	-	-	-
		PP+V(270°)H2+N(R)1	-10.405	-0.941	-0.098	-	-	-
		PP+N(R)2	0.854	1.302	-0.057	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(R)2	-3.567	10.179	-0.020	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(R)2	-0.109	11.130	-0.046	-	-	-
		PP+V(0°)H3+N(R)2	-3.238	14.763	-0.034	-	-	-
		PP+V(0°)H4+N(R)2	0.221	15.713	-0.060	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(R)2	13.391	1.319	0.027	-	-	-
		PP+V(90°)H2+N(R)2	16.789	2.253	0.001	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(R)2	-3.462	-9.929	-0.048	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(R)2	0.762	-8.768	-0.079	-	-	-
		PP+V(180°)H3+N(R)2	-3.145	-14.438	-0.058	-	-	-
		PP+V(180°)H4+N(R)2	1.079	-13.277	-0.090	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(R)2	-14.509	0.604	-0.070	-	-	-
		PP+V(270°)H2+N(R)2	-10.390	1.735	-0.101	-	-	-
		PP+Q	0.933	-0.038	-0.058	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1	-3.489	8.840	-0.020	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2	-0.030	9.790	-0.046	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3	-3.159	13.423	-0.035	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4	0.299	14.374	-0.061	-	-	-

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+V(90°)H1	13.470	-0.021	0.027	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2	16.868	0.913	0.001	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1	-3.383	-11.269	-0.048	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2	0.841	-10.108	-0.080	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3	-3.067	-15.778	-0.058	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4	1.158	-14.617	-0.090	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1	-14.430	-0.736	-0.070	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2	-10.311	0.396	-0.101	-	-	-
		PP+Q+N(EI)	1.476	-0.048	-0.069	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	-2.945	8.830	-0.032	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	0.513	9.780	-0.058	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3+N(EI)	-2.616	13.414	-0.046	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4+N(EI)	0.843	14.364	-0.072	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	14.013	-0.030	0.015	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2+N(EI)	17.411	0.903	-0.010	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	-2.840	-11.278	-0.059	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	1.385	-10.118	-0.091	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3+N(EI)	-2.523	-15.787	-0.070	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4+N(EI)	1.701	-14.627	-0.101	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	-13.887	-0.746	-0.081	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2+N(EI)	-9.768	0.386	-0.112	-	-	-
		PP+Q+N(R)1	1.333	-1.384	-0.065	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	-3.088	7.494	-0.027	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	0.370	8.444	-0.053	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)1	-2.759	12.078	-0.042	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)1	0.700	13.028	-0.068	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	13.870	-1.366	0.020	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)1	17.268	-0.432	-0.006	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	-2.983	-12.614	-0.055	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	1.241	-11.454	-0.087	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)1	-2.667	-17.123	-0.065	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)1	1.558	-15.963	-0.097	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	-14.030	-2.082	-0.077	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)1	-9.911	-0.950	-0.108	-	-	-
		PP+Q+N(R)2	1.348	1.293	-0.068	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	-3.074	10.171	-0.030	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	0.385	11.121	-0.056	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)2	-2.744	14.754	-0.044	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)2	0.714	15.705	-0.070	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	13.885	1.310	0.017	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)2	17.283	2.244	-0.009	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	-2.968	-9.938	-0.058	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	1.256	-8.777	-0.090	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)2	-2.652	-14.447	-0.068	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)2	1.573	-13.286	-0.100	-	-	-

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	-14.015	0.595	-0.080	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)2	-9.896	1.727	-0.111	-	-	-
N3	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H4	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(90°)H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(90°)H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H4	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(270°)H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(270°)H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H3+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H4+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(90°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H3+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H4+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(270°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H3+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(0°)H4+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(90°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
PP+V(180°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-		
PP+V(180°)H3+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-		
PP+V(180°)H4+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-		
PP+V(270°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-		
PP+V(270°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-		
PP+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-		
PP+V(0°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-		
PP+V(0°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-		
PP+V(0°)H3+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-		

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+V(0°)H4+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(90°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H3+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H4+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+V(270°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N4	Desplazamientos	PP	0.440	0.029	-0.047	-	-	-
		PP+V(0°)H1	-3.879	11.260	-0.038	-	-	-
		PP+V(0°)H2	-0.418	10.310	-0.064	-	-	-
		PP+V(0°)H3	-3.562	15.769	-0.048	-	-	-
		PP+V(0°)H4	-0.100	14.818	-0.074	-	-	-
		PP+V(90°)H1	12.974	0.012	0.037	-	-	-
		PP+V(90°)H2	16.375	-0.922	0.011	-	-	-
		PP+V(180°)H1	-3.984	-8.848	-0.010	-	-	-
		PP+V(180°)H2	0.243	-10.010	-0.042	-	-	-
		PP+V(180°)H3	-3.654	-13.432	-0.024	-	-	-
		PP+V(180°)H4	0.574	-14.593	-0.056	-	-	-
		PP+V(270°)H1	-14.925	0.728	-0.060	-	-	-
		PP+V(270°)H2	-10.803	-0.405	-0.091	-	-	-
		PP+N(EI)	0.985	0.038	-0.059	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(EI)	-3.334	11.270	-0.049	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(EI)	0.127	10.319	-0.075	-	-	-
		PP+V(0°)H3+N(EI)	-3.017	15.778	-0.059	-	-	-
		PP+V(0°)H4+N(EI)	0.444	14.828	-0.085	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(EI)	13.519	0.021	0.026	-	-	-
		PP+V(90°)H2+N(EI)	16.920	-0.913	0.000	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(EI)	-3.440	-8.839	-0.021	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(EI)	0.788	-10.000	-0.053	-	-	-
		PP+V(180°)H3+N(EI)	-3.109	-13.423	-0.036	-	-	-
		PP+V(180°)H4+N(EI)	1.118	-14.584	-0.067	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(EI)	-14.380	0.737	-0.071	-	-	-
		PP+V(270°)H2+N(EI)	-10.258	-0.395	-0.102	-	-	-
PP+N(R)1	0.856	-1.302	-0.057	-	-	-		
PP+V(0°)H1+N(R)1	-3.463	9.929	-0.048	-	-	-		
PP+V(0°)H2+N(R)1	-0.002	8.978	-0.074	-	-	-		

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+V(0°)H3+N(R)1	-3.146	14.438	-0.058	-	-	-
		PP+V(0°)H4+N(R)1	0.316	13.487	-0.084	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(R)1	13.390	-1.319	0.027	-	-	-
		PP+V(90°)H2+N(R)1	16.791	-2.253	0.001	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(R)1	-3.568	-10.180	-0.020	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(R)1	0.659	-11.341	-0.052	-	-	-
		PP+V(180°)H3+N(R)1	-3.238	-14.764	-0.034	-	-	-
		PP+V(180°)H4+N(R)1	0.990	-15.925	-0.066	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(R)1	-14.509	-0.604	-0.070	-	-	-
		PP+V(270°)H2+N(R)1	-10.387	-1.736	-0.101	-	-	-
		PP+N(R)2	0.841	1.374	-0.055	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(R)2	-3.478	12.605	-0.045	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(R)2	-0.017	11.655	-0.071	-	-	-
		PP+V(0°)H3+N(R)2	-3.160	17.114	-0.055	-	-	-
		PP+V(0°)H4+N(R)2	0.301	16.164	-0.081	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(R)2	13.375	1.357	0.030	-	-	-
		PP+V(90°)H2+N(R)2	16.777	0.423	0.004	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(R)2	-3.583	-7.503	-0.017	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(R)2	0.645	-8.664	-0.049	-	-	-
		PP+V(180°)H3+N(R)2	-3.253	-12.087	-0.031	-	-	-
		PP+V(180°)H4+N(R)2	0.975	-13.248	-0.063	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(R)2	-14.524	2.073	-0.067	-	-	-
		PP+V(270°)H2+N(R)2	-10.402	0.941	-0.098	-	-	-
		PP+Q	0.935	0.038	-0.058	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1	-3.384	11.269	-0.048	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2	0.077	10.318	-0.074	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3	-3.067	15.777	-0.058	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4	0.394	14.827	-0.084	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1	13.469	0.021	0.027	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2	16.870	-0.913	0.001	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1	-3.489	-8.840	-0.020	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2	0.738	-10.001	-0.052	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3	-3.159	-13.424	-0.035	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4	1.069	-14.585	-0.066	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1	-14.430	0.736	-0.070	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2	-10.308	-0.396	-0.101	-	-	-
		PP+Q+N(EI)	1.479	0.047	-0.069	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	-2.839	11.278	-0.059	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	0.622	10.327	-0.085	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3+N(EI)	-2.522	15.787	-0.070	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4+N(EI)	0.939	14.836	-0.096	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	14.014	0.030	0.015	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2+N(EI)	17.415	-0.904	-0.010	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	-2.945	-8.831	-0.032	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	1.283	-9.992	-0.063	-	-	-

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+V(180°)H3+N(EI)	-2.614	-13.414	-0.046	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4+N(EI)	1.613	-14.576	-0.078	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	-13.885	0.745	-0.081	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2+N(EI)	-9.763	-0.387	-0.112	-	-	-
		PP+Q+N(R)1	1.351	-1.294	-0.068	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	-2.968	9.937	-0.058	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	0.493	8.987	-0.084	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)1	-2.651	14.446	-0.068	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)1	0.810	13.496	-0.094	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	13.885	-1.311	0.017	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)1	17.286	-2.245	-0.009	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	-3.073	-10.171	-0.030	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	1.154	-11.332	-0.062	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)1	-2.743	-14.755	-0.044	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)1	1.485	-15.916	-0.076	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	-14.014	-0.595	-0.080	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)1	-9.892	-1.727	-0.111	-	-	-
		PP+Q+N(R)2	1.336	1.383	-0.065	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	-2.983	12.614	-0.055	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	0.478	11.663	-0.081	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)2	-2.666	17.123	-0.065	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)2	0.796	16.172	-0.091	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	13.870	1.366	0.020	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)2	17.271	0.432	-0.006	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	-3.088	-7.495	-0.027	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	1.139	-8.656	-0.059	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)2	-2.758	-12.079	-0.042	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)2	1.470	-13.240	-0.073	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	-14.029	2.081	-0.077	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)2	-9.907	0.949	-0.108	-	-	-
N5	Desplazamientos	PP	10.878	0.000	-0.277	-	-	-
		PP+V(0°)H1	-29.747	9.991	-4.541	-	-	-
		PP+V(0°)H2	4.369	9.991	-1.184	-	-	-
		PP+V(0°)H3	-21.615	14.504	-4.446	-	-	-
		PP+V(0°)H4	12.501	14.504	-1.090	-	-	-
		PP+V(90°)H1	8.401	0.000	0.113	-	-	-
		PP+V(90°)H2	41.923	0.000	3.411	-	-	-
		PP+V(180°)H1	-29.746	-9.991	-4.541	-	-	-
		PP+V(180°)H2	11.924	-9.991	-0.441	-	-	-
		PP+V(180°)H3	-21.614	-14.504	-4.446	-	-	-
		PP+V(180°)H4	20.056	-14.505	-0.346	-	-	-
		PP+V(270°)H1	-31.671	0.000	-2.719	-	-	-
		PP+V(270°)H2	8.959	0.000	1.278	-	-	-
		PP+N(EI)	24.712	0.000	-0.421	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(EI)	-15.913	9.991	-4.685	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+V(0°)H2+N(EI)	18.202	9.991	-1.328	-	-	-
		PP+V(0°)H3+N(EI)	-7.781	14.504	-4.590	-	-	-
		PP+V(0°)H4+N(EI)	26.334	14.504	-1.234	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(EI)	22.234	0.000	-0.031	-	-	-
		PP+V(90°)H2+N(EI)	55.757	0.000	3.267	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(EI)	-15.913	-9.991	-4.685	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(EI)	25.758	-9.991	-0.585	-	-	-
		PP+V(180°)H3+N(EI)	-7.781	-14.504	-4.590	-	-	-
		PP+V(180°)H4+N(EI)	33.890	-14.505	-0.490	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(EI)	-17.837	0.000	-2.863	-	-	-
		PP+V(270°)H2+N(EI)	22.792	0.000	1.134	-	-	-
		PP+N(R)1	21.253	-1.329	-0.385	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(R)1	-19.372	8.662	-4.649	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(R)1	14.744	8.662	-1.292	-	-	-
		PP+V(0°)H3+N(R)1	-11.240	13.175	-4.554	-	-	-
		PP+V(0°)H4+N(R)1	22.876	13.175	-1.198	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(R)1	18.775	-1.329	0.005	-	-	-
		PP+V(90°)H2+N(R)1	52.298	-1.329	3.303	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(R)1	-19.371	-11.320	-4.649	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(R)1	22.299	-11.321	-0.549	-	-	-
		PP+V(180°)H3+N(R)1	-11.240	-15.834	-4.554	-	-	-
		PP+V(180°)H4+N(R)1	30.431	-15.834	-0.454	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(R)1	-21.296	-1.329	-2.827	-	-	-
		PP+V(270°)H2+N(R)1	19.334	-1.329	1.170	-	-	-
		PP+N(R)2	21.253	1.329	-0.385	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(R)2	-19.372	11.320	-4.649	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(R)2	14.744	11.320	-1.292	-	-	-
		PP+V(0°)H3+N(R)2	-11.240	15.833	-4.554	-	-	-
		PP+V(0°)H4+N(R)2	22.876	15.833	-1.198	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(R)2	18.776	1.329	0.005	-	-	-
		PP+V(90°)H2+N(R)2	52.299	1.329	3.303	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(R)2	-19.371	-8.662	-4.649	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(R)2	22.299	-8.662	-0.549	-	-	-
		PP+V(180°)H3+N(R)2	-11.239	-13.175	-4.554	-	-	-
		PP+V(180°)H4+N(R)2	30.431	-13.175	-0.454	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(R)2	-21.295	1.329	-2.827	-	-	-
		PP+V(270°)H2+N(R)2	19.334	1.329	1.170	-	-	-
		PP+Q	23.446	0.000	-0.408	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1	-17.179	9.991	-4.672	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2	16.936	9.991	-1.315	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3	-9.047	14.504	-4.577	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4	25.068	14.504	-1.221	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1	20.968	0.000	-0.018	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2	54.491	0.000	3.280	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1	-17.179	-9.991	-4.672	-	-	-

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+V(180°)H2	24.492	-9.991	-0.572	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3	-9.047	-14.504	-4.577	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4	32.624	-14.505	-0.477	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1	-19.103	0.000	-2.850	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2	21.527	0.000	1.147	-	-	-
		PP+Q+N(EI)	37.279	0.000	-0.552	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	-3.346	9.991	-4.816	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	30.770	9.991	-1.459	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3+N(EI)	4.786	14.504	-4.721	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4+N(EI)	38.902	14.504	-1.365	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	34.801	0.000	-0.162	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2+N(EI)	68.324	0.000	3.136	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	-3.345	-9.991	-4.816	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	38.325	-9.991	-0.716	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3+N(EI)	4.786	-14.505	-4.721	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4+N(EI)	46.457	-14.505	-0.621	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	-5.270	0.000	-2.994	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2+N(EI)	35.360	0.000	1.003	-	-	-
		PP+Q+N(R)1	33.821	-1.330	-0.516	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	-6.804	8.662	-4.780	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	27.311	8.661	-1.423	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)1	1.328	13.175	-4.685	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)1	35.443	13.175	-1.329	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	31.343	-1.329	-0.126	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)1	64.866	-1.330	3.172	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	-6.804	-11.320	-4.780	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	34.867	-11.321	-0.680	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)1	1.328	-15.834	-4.685	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)1	42.999	-15.834	-0.585	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	-8.728	-1.329	-2.958	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)1	31.902	-1.330	1.039	-	-	-
		PP+Q+N(R)2	33.821	1.329	-0.516	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	-6.804	11.320	-4.780	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	27.311	11.320	-1.423	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)2	1.328	15.833	-4.685	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)2	35.443	15.833	-1.329	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	31.343	1.329	-0.126	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)2	64.866	1.329	3.172	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	-6.804	-8.662	-4.780	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	34.867	-8.662	-0.680	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)2	1.328	-13.175	-4.685	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)2	42.999	-13.176	-0.585	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	-8.728	1.329	-2.958	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)2	31.902	1.329	1.039	-	-	-
N58	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	-0.038	-0.568	0.335

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+V(0°)H1	0.000	0.000	0.000	-0.765	-14.971	-3.231
		PP+V(0°)H2	0.000	0.000	0.000	-1.416	-4.472	-0.383
		PP+V(0°)H3	0.000	0.000	0.000	-1.575	-15.636	-2.691
		PP+V(0°)H4	0.000	0.000	0.000	-2.226	-5.138	0.156
		PP+V(90°)H1	0.000	0.000	0.000	0.036	4.729	-0.011
		PP+V(90°)H2	0.000	0.000	0.000	-0.604	15.046	2.787
		PP+V(180°)H1	0.000	0.000	0.000	2.347	-13.925	-3.289
		PP+V(180°)H2	0.000	0.000	0.000	1.552	-1.101	0.189
		PP+V(180°)H3	0.000	0.000	0.000	3.020	-14.069	-3.253
		PP+V(180°)H4	0.000	0.000	0.000	2.225	-1.245	0.225
		PP+V(270°)H1	0.000	0.000	0.000	0.457	-9.617	-1.726
		PP+V(270°)H2	0.000	0.000	0.000	-0.318	2.887	1.665
		PP+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-0.086	-1.237	0.805
		PP+V(0°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-0.814	-15.640	-2.760
		PP+V(0°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-1.465	-5.141	0.087
		PP+V(0°)H3+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-1.623	-16.306	-2.221
		PP+V(0°)H4+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-2.274	-5.807	0.627
		PP+V(90°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-0.013	4.060	0.459
		PP+V(90°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-0.653	14.376	3.257
		PP+V(180°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	2.299	-14.594	-2.819
		PP+V(180°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	1.504	-1.770	0.659
		PP+V(180°)H3+N(EI)	0.000	0.000	0.000	2.971	-14.739	-2.783
		PP+V(180°)H4+N(EI)	0.000	0.000	0.000	2.176	-1.915	0.695
		PP+V(270°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.408	-10.287	-1.256
		PP+V(270°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-0.367	2.217	2.136
		PP+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.153	-0.912	0.535
		PP+V(0°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-0.574	-15.315	-3.031
		PP+V(0°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-1.225	-4.816	-0.183
		PP+V(0°)H3+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-1.384	-15.981	-2.491
		PP+V(0°)H4+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-2.035	-5.482	0.356
		PP+V(90°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.227	4.385	0.189
		PP+V(90°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-0.413	14.702	2.987
		PP+V(180°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	2.539	-14.269	-3.089
		PP+V(180°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	1.743	-1.445	0.389
		PP+V(180°)H3+N(R)1	0.000	0.000	0.000	3.211	-14.414	-3.053
		PP+V(180°)H4+N(R)1	0.000	0.000	0.000	2.416	-1.589	0.425
		PP+V(270°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.648	-9.961	-1.526
		PP+V(270°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-0.127	2.542	1.865
		PP+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-0.302	-1.228	0.840
		PP+V(0°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-1.029	-15.631	-2.725
		PP+V(0°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-1.680	-5.132	0.123
		PP+V(0°)H3+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-1.839	-16.297	-2.186
		PP+V(0°)H4+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-2.490	-5.798	0.662
		PP+V(90°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-0.228	4.069	0.494
		PP+V(90°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-0.868	14.386	3.292

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+V(180°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	2.084	-14.585	-2.784
		PP+V(180°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	1.288	-1.761	0.694
		PP+V(180°)H3+N(R)2	0.000	0.000	0.000	2.756	-14.729	-2.748
		PP+V(180°)H4+N(R)2	0.000	0.000	0.000	1.961	-1.905	0.730
		PP+V(270°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.193	-10.277	-1.221
		PP+V(270°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-0.582	2.226	2.171
		PP+Q	0.000	0.000	0.000	-0.082	-1.176	0.762
		PP+Q+V(0°)H1	0.000	0.000	0.000	-0.809	-15.579	-2.803
		PP+Q+V(0°)H2	0.000	0.000	0.000	-1.460	-5.080	0.044
		PP+Q+V(0°)H3	0.000	0.000	0.000	-1.619	-16.245	-2.264
		PP+Q+V(0°)H4	0.000	0.000	0.000	-2.270	-5.746	0.584
		PP+Q+V(90°)H1	0.000	0.000	0.000	-0.008	4.121	0.416
		PP+Q+V(90°)H2	0.000	0.000	0.000	-0.648	14.437	3.214
		PP+Q+V(180°)H1	0.000	0.000	0.000	2.303	-14.533	-2.862
		PP+Q+V(180°)H2	0.000	0.000	0.000	1.508	-1.709	0.616
		PP+Q+V(180°)H3	0.000	0.000	0.000	2.976	-14.678	-2.826
		PP+Q+V(180°)H4	0.000	0.000	0.000	2.181	-1.854	0.652
		PP+Q+V(270°)H1	0.000	0.000	0.000	0.413	-10.225	-1.299
		PP+Q+V(270°)H2	0.000	0.000	0.000	-0.362	2.278	2.093
		PP+Q+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-0.130	-1.846	1.233
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-0.858	-16.248	-2.333
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-1.509	-5.750	0.515
		PP+Q+V(0°)H3+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-1.667	-16.914	-1.793
		PP+Q+V(0°)H4+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-2.318	-6.415	1.054
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-0.057	3.451	0.887
		PP+Q+V(90°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-0.697	13.768	3.685
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	2.255	-15.203	-2.391
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	1.460	-2.379	1.087
		PP+Q+V(180°)H3+N(EI)	0.000	0.000	0.000	2.927	-15.347	-2.355
		PP+Q+V(180°)H4+N(EI)	0.000	0.000	0.000	2.132	-2.523	1.123
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.364	-10.895	-0.828
		PP+Q+V(270°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-0.411	1.609	2.563
		PP+Q+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.109	-1.520	0.962
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-0.618	-15.923	-2.603
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-1.269	-5.424	0.244
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-1.428	-16.589	-2.064
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-2.079	-6.090	0.784
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.183	3.777	0.616
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-0.457	14.093	3.414
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	2.495	-14.877	-2.662
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	1.699	-2.053	0.816
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)1	0.000	0.000	0.000	3.167	-15.022	-2.626
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)1	0.000	0.000	0.000	2.372	-2.198	0.852
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.604	-10.570	-1.099
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-0.171	1.934	2.293

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-0.346	-1.836	1.268
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-1.073	-16.239	-2.298
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-1.724	-5.740	0.550
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-1.883	-16.905	-1.758
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-2.534	-6.406	1.089
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-0.272	3.461	0.922
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-0.912	13.777	3.720
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	2.040	-15.193	-2.356
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	1.244	-2.369	1.122
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)2	0.000	0.000	0.000	2.712	-15.338	-2.320
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)2	0.000	0.000	0.000	1.917	-2.514	1.158
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.149	-10.885	-0.793
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-0.626	1.618	2.598
		N59	Desplazamientos	PP	7.768	-0.018	-0.135	-
PP+V(0°)H1	-26.435			8.981	-0.067	-	-	-
PP+V(0°)H2	1.635			9.782	-0.152	-	-	-
PP+V(0°)H3	-20.668			13.534	-0.138	-	-	-
PP+V(0°)H4	7.401			14.335	-0.223	-	-	-
PP+V(90°)H1	10.460			-0.001	-0.007	-	-	-
PP+V(90°)H2	38.042			0.786	-0.090	-	-	-
PP+V(180°)H1	-25.724			-11.008	-0.019	-	-	-
PP+V(180°)H2	8.563			-10.029	-0.122	-	-	-
PP+V(180°)H3	-19.888			-15.492	-0.027	-	-	-
PP+V(180°)H4	14.399			-14.513	-0.131	-	-	-
PP+V(270°)H1	-28.875			-0.612	-0.055	-	-	-
PP+V(270°)H2	4.555			0.343	-0.156	-	-	-
PP+N(EI)	17.635			-0.023	-0.201	-	-	-
PP+V(0°)H1+N(EI)	-16.568			8.976	-0.134	-	-	-
PP+V(0°)H2+N(EI)	11.502			9.777	-0.218	-	-	-
PP+V(0°)H3+N(EI)	-10.801			13.529	-0.205	-	-	-
PP+V(0°)H4+N(EI)	17.268			14.330	-0.289	-	-	-
PP+V(90°)H1+N(EI)	20.327			-0.006	-0.073	-	-	-
PP+V(90°)H2+N(EI)	47.909			0.781	-0.157	-	-	-
PP+V(180°)H1+N(EI)	-15.857			-11.013	-0.085	-	-	-
PP+V(180°)H2+N(EI)	18.430			-10.034	-0.189	-	-	-
PP+V(180°)H3+N(EI)	-10.021			-15.497	-0.094	-	-	-
PP+V(180°)H4+N(EI)	24.266			-14.519	-0.197	-	-	-
PP+V(270°)H1+N(EI)	-19.008			-0.617	-0.122	-	-	-
PP+V(270°)H2+N(EI)	14.422			0.337	-0.223	-	-	-
PP+N(R)1	15.169			-1.354	-0.168	-	-	-
PP+V(0°)H1+N(R)1	-19.034			7.645	-0.100	-	-	-
PP+V(0°)H2+N(R)1	9.036			8.446	-0.185	-	-	-
PP+V(0°)H3+N(R)1	-13.267			12.198	-0.171	-	-	-
PP+V(0°)H4+N(R)1	14.802	12.999	-0.256	-	-	-		
PP+V(90°)H1+N(R)1	17.861	-1.337	-0.040	-	-	-		

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+V(90°)H2+N(R)1	45.443	-0.550	-0.123	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(R)1	-18.323	-12.344	-0.052	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(R)1	15.964	-11.365	-0.155	-	-	-
		PP+V(180°)H3+N(R)1	-12.487	-16.829	-0.060	-	-	-
		PP+V(180°)H4+N(R)1	21.800	-15.850	-0.163	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(R)1	-21.473	-1.948	-0.088	-	-	-
		PP+V(270°)H2+N(R)1	11.956	-0.994	-0.189	-	-	-
		PP+N(R)2	15.167	1.311	-0.202	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(R)2	-19.036	10.310	-0.134	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(R)2	9.034	11.111	-0.219	-	-	-
		PP+V(0°)H3+N(R)2	-13.269	14.862	-0.205	-	-	-
		PP+V(0°)H4+N(R)2	14.801	15.664	-0.290	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(R)2	17.859	1.327	-0.074	-	-	-
		PP+V(90°)H2+N(R)2	45.442	2.115	-0.157	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(R)2	-18.324	-9.679	-0.086	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(R)2	15.962	-8.700	-0.189	-	-	-
		PP+V(180°)H3+N(R)2	-12.489	-14.164	-0.094	-	-	-
		PP+V(180°)H4+N(R)2	21.798	-13.185	-0.198	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(R)2	-21.475	0.717	-0.122	-	-	-
		PP+V(270°)H2+N(R)2	11.955	1.671	-0.223	-	-	-
		PP+Q	16.732	-0.023	-0.195	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1	-17.471	8.976	-0.128	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2	10.599	9.778	-0.212	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3	-11.704	13.529	-0.198	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4	16.366	14.330	-0.283	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1	19.424	-0.006	-0.067	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2	47.006	0.782	-0.150	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1	-16.760	-11.012	-0.079	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2	17.527	-10.034	-0.182	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3	-10.924	-15.497	-0.088	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4	23.363	-14.518	-0.191	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1	-19.910	-0.616	-0.116	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2	13.519	0.338	-0.216	-	-	-
		PP+Q+N(EI)	26.599	-0.028	-0.262	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	-7.604	8.971	-0.194	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	20.466	9.773	-0.279	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3+N(EI)	-1.837	13.524	-0.265	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4+N(EI)	26.233	14.325	-0.350	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	29.291	-0.011	-0.134	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2+N(EI)	56.873	0.776	-0.217	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	-6.893	-11.018	-0.146	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	27.394	-10.039	-0.249	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3+N(EI)	-1.057	-15.502	-0.154	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4+N(EI)	33.230	-14.523	-0.257	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	-10.043	-0.622	-0.182	-	-	-

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+V(270°)H2+N(EI)	23.387	0.333	-0.283	-	-	-
		PP+Q+N(R)1	24.133	-1.359	-0.228	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	-10.070	7.640	-0.161	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	18.000	8.441	-0.245	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)1	-4.303	12.193	-0.231	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)1	23.767	12.994	-0.316	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	26.825	-1.342	-0.100	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)1	54.407	-0.555	-0.183	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	-9.359	-12.349	-0.112	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	24.928	-11.370	-0.215	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)1	-3.523	-16.833	-0.120	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)1	30.764	-15.854	-0.224	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	-12.509	-1.953	-0.148	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)1	20.921	-0.998	-0.249	-	-	-
		PP+Q+N(R)2	24.131	1.306	-0.262	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	-10.071	10.305	-0.195	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	17.998	11.106	-0.279	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)2	-4.305	14.858	-0.265	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)2	23.765	15.659	-0.350	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	26.823	1.323	-0.134	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)2	54.406	2.110	-0.217	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	-9.360	-9.684	-0.146	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	24.926	-8.705	-0.249	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)2	-3.524	-14.168	-0.155	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)2	30.762	-13.190	-0.258	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	-12.511	0.712	-0.183	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)2	20.919	1.666	-0.283	-	-	-
N60	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	0.038	-0.568	-0.335
		PP+V(0°)H1	0.000	0.000	0.000	-2.347	-13.925	3.290
		PP+V(0°)H2	0.000	0.000	0.000	-1.696	-3.426	0.442
		PP+V(0°)H3	0.000	0.000	0.000	-3.020	-14.069	3.253
		PP+V(0°)H4	0.000	0.000	0.000	-2.369	-3.570	0.406
		PP+V(90°)H1	0.000	0.000	0.000	-0.036	4.729	0.011
		PP+V(90°)H2	0.000	0.000	0.000	0.604	15.046	-2.787
		PP+V(180°)H1	0.000	0.000	0.000	0.765	-14.971	3.231
		PP+V(180°)H2	0.000	0.000	0.000	1.560	-2.146	-0.248
		PP+V(180°)H3	0.000	0.000	0.000	1.575	-15.637	2.691
		PP+V(180°)H4	0.000	0.000	0.000	2.370	-2.812	-0.787
		PP+V(270°)H1	0.000	0.000	0.000	-0.457	-9.617	1.726
		PP+V(270°)H2	0.000	0.000	0.000	0.318	2.887	-1.665
		PP+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.086	-1.237	-0.805
		PP+V(0°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-2.299	-14.594	2.819
		PP+V(0°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-1.648	-4.095	-0.029
		PP+V(0°)H3+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-2.971	-14.739	2.783
		PP+V(0°)H4+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-2.320	-4.240	-0.065

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+V(90°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.013	4.060	-0.459
		PP+V(90°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.653	14.376	-3.257
		PP+V(180°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.814	-15.640	2.760
		PP+V(180°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	1.609	-2.816	-0.718
		PP+V(180°)H3+N(EI)	0.000	0.000	0.000	1.623	-16.306	2.221
		PP+V(180°)H4+N(EI)	0.000	0.000	0.000	2.419	-3.482	-1.258
		PP+V(270°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-0.408	-10.287	1.256
		PP+V(270°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.367	2.217	-2.136
		PP+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.302	-1.228	-0.841
		PP+V(0°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-2.084	-14.585	2.784
		PP+V(0°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-1.433	-4.086	-0.064
		PP+V(0°)H3+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-2.756	-14.729	2.748
		PP+V(0°)H4+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-2.105	-4.230	-0.100
		PP+V(90°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.228	4.069	-0.494
		PP+V(90°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.868	14.386	-3.293
		PP+V(180°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	1.029	-15.631	2.725
		PP+V(180°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	1.824	-2.806	-0.753
		PP+V(180°)H3+N(R)1	0.000	0.000	0.000	1.839	-16.297	2.186
		PP+V(180°)H4+N(R)1	0.000	0.000	0.000	2.634	-3.472	-1.293
		PP+V(270°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-0.193	-10.277	1.221
		PP+V(270°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.582	2.227	-2.171
		PP+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-0.153	-0.912	-0.535
		PP+V(0°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-2.539	-14.269	3.089
		PP+V(0°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-1.888	-3.770	0.242
		PP+V(0°)H3+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-3.211	-14.414	3.053
		PP+V(0°)H4+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-2.560	-3.914	0.206
		PP+V(90°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-0.227	4.385	-0.189
		PP+V(90°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.413	14.702	-2.987
		PP+V(180°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.574	-15.315	3.031
		PP+V(180°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	1.369	-2.491	-0.448
		PP+V(180°)H3+N(R)2	0.000	0.000	0.000	1.384	-15.981	2.491
		PP+V(180°)H4+N(R)2	0.000	0.000	0.000	2.179	-3.156	-0.987
		PP+V(270°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-0.648	-9.961	1.526
		PP+V(270°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.127	2.543	-1.865
		PP+Q	0.000	0.000	0.000	0.082	-1.176	-0.762
		PP+Q+V(0°)H1	0.000	0.000	0.000	-2.303	-14.533	2.862
		PP+Q+V(0°)H2	0.000	0.000	0.000	-1.652	-4.034	0.014
		PP+Q+V(0°)H3	0.000	0.000	0.000	-2.976	-14.678	2.826
		PP+Q+V(0°)H4	0.000	0.000	0.000	-2.325	-4.179	-0.022
		PP+Q+V(90°)H1	0.000	0.000	0.000	0.008	4.121	-0.416
		PP+Q+V(90°)H2	0.000	0.000	0.000	0.648	14.438	-3.214
		PP+Q+V(180°)H1	0.000	0.000	0.000	0.809	-15.579	2.803
		PP+Q+V(180°)H2	0.000	0.000	0.000	1.604	-2.755	-0.675
		PP+Q+V(180°)H3	0.000	0.000	0.000	1.619	-16.245	2.264
		PP+Q+V(180°)H4	0.000	0.000	0.000	2.414	-3.420	-1.214

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+V(270°)H1	0.000	0.000	0.000	-0.413	-10.225	1.299
		PP+Q+V(270°)H2	0.000	0.000	0.000	0.362	2.279	-2.093
		PP+Q+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.130	-1.845	-1.233
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-2.255	-15.203	2.391
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-1.604	-4.704	-0.456
		PP+Q+V(0°)H3+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-2.927	-15.347	2.355
		PP+Q+V(0°)H4+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-2.276	-4.848	-0.492
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.057	3.451	-0.887
		PP+Q+V(90°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.697	13.768	-3.685
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.858	-16.248	2.333
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	1.653	-3.424	-1.146
		PP+Q+V(180°)H3+N(EI)	0.000	0.000	0.000	1.667	-16.914	1.793
		PP+Q+V(180°)H4+N(EI)	0.000	0.000	0.000	2.463	-4.090	-1.685
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	-0.364	-10.895	0.828
		PP+Q+V(270°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.411	1.609	-2.563
		PP+Q+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.346	-1.836	-1.268
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-2.039	-15.193	2.356
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-1.388	-4.694	-0.491
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-2.712	-15.338	2.320
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-2.061	-4.839	-0.527
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.272	3.461	-0.922
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.912	13.778	-3.720
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	1.073	-16.239	2.298
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	1.868	-3.415	-1.181
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)1	0.000	0.000	0.000	1.883	-16.905	1.758
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)1	0.000	0.000	0.000	2.678	-4.080	-1.720
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	-0.149	-10.885	0.793
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.626	1.618	-2.598
		PP+Q+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-0.109	-1.520	-0.963
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-2.494	-14.877	2.662
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-1.843	-4.378	-0.186
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-3.167	-15.022	2.626
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-2.516	-4.523	-0.222
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-0.183	3.777	-0.616
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.457	14.093	-3.415
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.618	-15.923	2.603
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	1.413	-3.099	-0.875
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)2	0.000	0.000	0.000	1.428	-16.589	2.064
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)2	0.000	0.000	0.000	2.223	-3.765	-1.415
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	-0.604	-10.569	1.099
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.171	1.934	-2.293
N61	Desplazamientos	PP	7.768	0.018	-0.135	-	-	-
		PP+V(0°)H1	-25.725	11.008	-0.019	-	-	-
		PP+V(0°)H2	2.346	10.206	-0.103	-	-	-
		PP+V(0°)H3	-19.888	15.492	-0.027	-	-	-

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+V(0°)H4	8.182	14.690	-0.112	-	-	-
		PP+V(90°)H1	10.459	0.001	-0.007	-	-	-
		PP+V(90°)H2	38.042	-0.786	-0.090	-	-	-
		PP+V(180°)H1	-26.436	-8.981	-0.067	-	-	-
		PP+V(180°)H2	7.852	-9.960	-0.171	-	-	-
		PP+V(180°)H3	-20.669	-13.534	-0.138	-	-	-
		PP+V(180°)H4	13.619	-14.513	-0.241	-	-	-
		PP+V(270°)H1	-28.875	0.612	-0.055	-	-	-
		PP+V(270°)H2	4.556	-0.343	-0.156	-	-	-
		PP+N(EI)	17.635	0.022	-0.201	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(EI)	-15.857	11.013	-0.085	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(EI)	12.213	10.211	-0.170	-	-	-
		PP+V(0°)H3+N(EI)	-10.021	15.497	-0.094	-	-	-
		PP+V(0°)H4+N(EI)	18.050	14.695	-0.178	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(EI)	20.327	0.006	-0.073	-	-	-
		PP+V(90°)H2+N(EI)	47.910	-0.782	-0.157	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(EI)	-16.568	-8.976	-0.134	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(EI)	17.719	-9.955	-0.237	-	-	-
		PP+V(180°)H3+N(EI)	-10.801	-13.529	-0.205	-	-	-
		PP+V(180°)H4+N(EI)	23.486	-14.508	-0.308	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(EI)	-19.007	0.617	-0.122	-	-	-
		PP+V(270°)H2+N(EI)	14.423	-0.338	-0.223	-	-	-
		PP+N(R)1	15.168	-1.311	-0.202	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(R)1	-18.325	9.679	-0.086	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(R)1	9.746	8.877	-0.170	-	-	-
		PP+V(0°)H3+N(R)1	-12.489	14.163	-0.094	-	-	-
		PP+V(0°)H4+N(R)1	15.582	13.362	-0.179	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(R)1	17.859	-1.327	-0.074	-	-	-
		PP+V(90°)H2+N(R)1	45.442	-2.115	-0.157	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(R)1	-19.036	-10.310	-0.134	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(R)1	15.252	-11.289	-0.238	-	-	-
		PP+V(180°)H3+N(R)1	-13.269	-14.863	-0.205	-	-	-
		PP+V(180°)H4+N(R)1	21.018	-15.842	-0.308	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(R)1	-21.475	-0.717	-0.122	-	-	-
		PP+V(270°)H2+N(R)1	11.956	-1.672	-0.223	-	-	-
		PP+N(R)2	15.169	1.354	-0.168	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(R)2	-18.323	12.344	-0.052	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(R)2	9.747	11.542	-0.136	-	-	-
		PP+V(0°)H3+N(R)2	-12.487	16.828	-0.060	-	-	-
		PP+V(0°)H4+N(R)2	15.584	16.027	-0.145	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(R)2	17.861	1.337	-0.040	-	-	-
		PP+V(90°)H2+N(R)2	45.444	0.550	-0.123	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(R)2	-19.034	-7.645	-0.100	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(R)2	15.253	-8.624	-0.204	-	-	-
		PP+V(180°)H3+N(R)2	-13.267	-12.198	-0.171	-	-	-

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+V(180°)H4+N(R)2	21.020	-13.177	-0.274	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(R)2	-21.473	1.948	-0.088	-	-	-
		PP+V(270°)H2+N(R)2	11.957	0.993	-0.189	-	-	-
		PP+Q	16.733	0.022	-0.195	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1	-16.760	11.012	-0.079	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2	11.311	10.210	-0.164	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3	-10.924	15.497	-0.088	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4	17.147	14.695	-0.172	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1	19.424	0.006	-0.067	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2	47.007	-0.782	-0.150	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1	-17.471	-8.977	-0.128	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2	16.817	-9.956	-0.231	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3	-11.704	-13.529	-0.198	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4	22.583	-14.509	-0.302	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1	-19.910	0.616	-0.116	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2	13.520	-0.338	-0.216	-	-	-
		PP+Q+N(EI)	26.600	0.027	-0.262	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	-6.893	11.017	-0.146	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	21.178	10.215	-0.230	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3+N(EI)	-1.056	15.501	-0.154	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4+N(EI)	27.014	14.700	-0.239	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	29.291	0.011	-0.134	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2+N(EI)	56.874	-0.777	-0.217	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	-7.604	-8.972	-0.194	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	26.684	-9.951	-0.298	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3+N(EI)	-1.837	-13.525	-0.265	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4+N(EI)	32.451	-14.504	-0.368	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	-10.043	0.621	-0.182	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2+N(EI)	23.388	-0.334	-0.283	-	-	-
		PP+Q+N(R)1	24.132	-1.307	-0.262	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	-9.360	9.683	-0.146	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	18.710	8.882	-0.231	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)1	-3.524	14.168	-0.155	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)1	24.546	13.366	-0.239	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	26.823	-1.323	-0.134	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)1	54.407	-2.111	-0.217	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	-10.071	-10.305	-0.195	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	24.216	-11.285	-0.298	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)1	-4.305	-14.858	-0.265	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)1	29.983	-15.838	-0.369	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	-12.511	-0.712	-0.183	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)1	20.920	-1.667	-0.283	-	-	-
		PP+Q+N(R)2	24.134	1.358	-0.228	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	-9.359	12.348	-0.112	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	18.712	11.547	-0.197	-	-	-

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)2	-3.522	16.833	-0.120	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)2	24.548	16.031	-0.205	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	26.825	1.342	-0.100	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)2	54.408	0.554	-0.183	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	-10.070	-7.640	-0.161	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	24.218	-8.620	-0.264	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)2	-4.303	-12.193	-0.231	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)2	29.985	-13.173	-0.335	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	-12.509	1.952	-0.148	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)2	20.922	0.998	-0.249	-	-	-

2.3.2.1.1.3. Envoltentes

Envoltente 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)
N1	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		Valor máximo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N2	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	-14.924	-17.123	-0.112	-	-	-
		Valor máximo de la envoltente	17.411	15.713	0.037	-	-	-
N3	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		Valor máximo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N4	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	-14.925	-15.925	-0.112	-	-	-
		Valor máximo de la envoltente	17.415	17.123	0.037	-	-	-
N5	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	-31.671	-15.834	-4.816	-	-	-
		Valor máximo de la envoltente	68.324	15.833	3.411	-	-	-
N58	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	-2.534	-16.914	-3.289
		Valor máximo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	3.211	15.046	3.720
N59	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	-28.875	-16.833	-0.350	-	-	-
		Valor máximo de la envoltente	56.873	15.664	-0.007	-	-	-
N60	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	-3.211	-16.914	-3.720
		Valor máximo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	2.678	15.046	3.290
N61	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	-28.875	-15.842	-0.369	-	-	-
		Valor máximo de la envoltente	56.874	16.833	-0.007	-	-	-

2.3.2.1.2. Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

2.3.2.1.2.1. Hipótesis

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N1	Peso propio	-0.048	0.080	2.542	-0.239	-0.025	0.002
	Q	-0.053	0.069	0.304	-0.202	-0.028	0.002
	V(0°) H1	2.582	-0.996	-0.861	3.961	4.854	-0.012
	V(0°) H2	0.952	-1.777	-0.296	5.165	1.759	-0.003
	V(0°) H3	2.580	-1.160	-0.399	5.116	4.835	-0.011
	V(0°) H4	0.950	-1.941	0.166	6.320	1.740	-0.002
	V(90°) H1	-1.858	1.330	-4.101	-1.950	-1.421	-0.002
	V(90°) H2	-3.819	0.563	-3.546	-0.766	-4.463	0.007
	V(180°) H1	2.068	1.210	0.067	-4.149	3.924	-0.012
	V(180°) H2	0.077	0.256	0.757	-2.678	0.143	0.000
	V(180°) H3	2.066	1.502	0.381	-5.663	3.906	-0.010
	V(180°) H4	0.053	0.548	1.071	-4.192	0.125	0.001
	V(270°) H1	1.270	0.721	1.917	-1.088	3.009	-0.007
	V(270°) H2	-0.671	-0.209	2.590	0.346	-0.677	0.004
	N(EI)	-0.058	0.076	0.335	-0.222	-0.031	0.002
	N(R) 1	-0.044	0.115	0.203	-0.534	-0.023	0.001
N(R) 2	-0.043	-0.002	0.299	0.201	-0.024	0.002	
N3	Peso propio	-0.048	-0.080	2.542	0.239	-0.025	-0.002
	Q	-0.053	-0.069	0.304	0.202	-0.028	-0.002
	V(0°) H1	2.068	-1.210	0.067	4.149	3.924	0.012
	V(0°) H2	0.438	-0.429	0.632	2.944	0.829	0.002
	V(0°) H3	2.066	-1.502	0.382	5.663	3.906	0.010
	V(0°) H4	0.436	-0.721	0.946	4.459	0.811	0.001
	V(90°) H1	-1.858	-1.330	-4.100	1.950	-1.421	0.002
	V(90°) H2	-3.819	-0.563	-3.546	0.766	-4.463	-0.007
	V(180°) H1	2.582	0.996	-0.860	-3.961	4.854	0.012
	V(180°) H2	0.591	1.950	-0.171	-5.432	1.073	0.001
	V(180°) H3	2.580	1.160	-0.398	-5.116	4.835	0.011
	V(180°) H4	0.581	2.114	0.291	-6.587	1.054	-0.001
	V(270°) H1	1.270	-0.721	1.917	1.088	3.010	0.007
	V(270°) H2	-0.671	0.209	2.590	-0.346	-0.677	-0.004
	N(EI)	-0.058	-0.075	0.335	0.222	-0.031	-0.002
	N(R) 1	-0.043	0.002	0.299	-0.201	-0.024	-0.002
N(R) 2	-0.044	-0.115	0.203	0.534	-0.023	-0.001	
N58	Peso propio	0.123	-0.001	3.220	0.000	0.000	0.000
	Q	0.138	-0.001	0.973	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H1	2.936	0.005	-1.089	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H2	0.789	-0.014	0.275	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H3	3.050	-0.008	0.052	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H4	0.903	-0.027	1.416	0.000	0.000	0.000

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
	V(90°) H1	-0.806	0.002	-2.063	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H2	-2.915	-0.016	-0.722	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H1	2.747	0.044	-1.873	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H2	0.125	0.021	-0.207	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H3	2.813	0.052	-1.736	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H4	0.191	0.029	-0.069	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H1	1.548	0.015	-1.284	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H2	-1.009	-0.008	0.341	0.000	0.000	0.000
	N(EI)	0.152	-0.002	1.071	0.000	0.000	0.000
	N(R) 1	0.099	0.002	0.529	0.000	0.000	0.000
	N(R) 2	0.129	-0.005	1.078	0.000	0.000	0.000
N60	Peso propio Q	0.123	0.001	3.220	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H1	2.747	-0.044	-1.873	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H2	0.600	-0.025	-0.509	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H3	2.813	-0.052	-1.736	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H4	0.666	-0.033	-0.371	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H1	-0.806	-0.002	-2.063	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H2	-2.915	0.016	-0.722	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H1	2.936	-0.005	-1.089	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H2	0.313	0.019	0.578	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H3	3.050	0.008	0.052	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H4	0.428	0.031	1.718	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H1	1.548	-0.015	-1.284	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H2	-1.009	0.008	0.341	0.000	0.000	0.000
	N(EI)	0.152	0.002	1.071	0.000	0.000	0.000
	N(R) 1	0.129	0.005	1.078	0.000	0.000	0.000
	N(R) 2	0.099	-0.002	0.529	0.000	0.000	0.000

2.3.2.1.2.2.- Combinaciones

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	PP	-0.048	0.080	2.542	-0.239	-0.025	0.002
		1.6·PP	-0.076	0.129	4.068	-0.383	-0.040	0.003
		PP+1.6·V(0°)H1	4.128	-1.513	1.165	6.098	7.741	-0.018
		1.6·PP+1.6·V(0°)H1	4.127	-1.464	2.691	5.955	7.726	-0.017
		PP+1.6·V(0°)H2	1.521	-2.762	2.069	8.025	2.789	-0.003
		1.6·PP+1.6·V(0°)H2	1.519	-2.714	3.595	7.881	2.774	-0.002
		PP+1.6·V(0°)H3	4.125	-1.776	1.904	7.946	7.711	-0.016
		1.6·PP+1.6·V(0°)H3	4.123	-1.728	3.429	7.802	7.696	-0.015
		PP+1.6·V(0°)H4	1.518	-3.026	2.808	9.872	2.759	-0.001
		1.6·PP+1.6·V(0°)H4	1.516	-2.978	4.333	9.729	2.743	0.000

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+1.6-V(90°)H1	-3.021	2.209	-4.019	-3.359	-2.299	-0.001
		1.6-PP+1.6-V(90°)H1	-3.050	2.257	-2.494	-3.503	-2.314	0.000
		PP+1.6-V(90°)H2	-6.157	0.981	-3.131	-1.466	-7.166	0.013
		1.6-PP+1.6-V(90°)H2	-6.186	1.029	-1.606	-1.609	-7.181	0.014
		PP+1.6-V(180°)H1	3.306	2.017	2.649	-6.877	6.254	-0.017
		1.6-PP+1.6-V(180°)H1	3.304	2.065	4.174	-7.021	6.238	-0.016
		PP+1.6-V(180°)H2	0.093	0.490	3.753	-4.524	0.204	0.002
		1.6-PP+1.6-V(180°)H2	0.064	0.538	5.278	-4.667	0.189	0.002
		PP+1.6-V(180°)H3	3.303	2.483	3.152	-9.301	6.224	-0.015
		1.6-PP+1.6-V(180°)H3	3.301	2.532	4.678	-9.444	6.209	-0.014
		PP+1.6-V(180°)H4	0.037	0.957	4.257	-6.947	0.175	0.003
		1.6-PP+1.6-V(180°)H4	0.008	1.005	5.782	-7.091	0.160	0.004
		PP+1.6-V(270°)H1	2.029	1.234	5.610	-1.980	4.790	-0.010
		1.6-PP+1.6-V(270°)H1	2.028	1.282	7.135	-2.124	4.775	-0.009
		PP+1.6-V(270°)H2	-1.076	-0.255	6.686	0.314	-1.108	0.008
		1.6-PP+1.6-V(270°)H2	-1.077	-0.206	8.211	0.171	-1.123	0.009
		PP+1.6-N(EI)	-0.140	0.201	3.078	-0.595	-0.075	0.005
		1.6-PP+1.6-N(EI)	-0.169	0.249	4.604	-0.739	-0.090	0.006
		PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(EI)	2.471	-0.755	2.252	3.208	4.585	-0.007
		1.6-PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(EI)	2.469	-0.706	3.777	3.064	4.569	-0.006
		PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(EI)	0.873	-1.504	2.794	4.364	1.613	0.002
		1.6-PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(EI)	0.844	-1.456	4.320	4.220	1.598	0.003
		PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(EI)	2.469	-0.913	2.695	4.316	4.566	-0.006
		1.6-PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(EI)	2.467	-0.865	4.221	4.172	4.551	-0.005
		PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(EI)	0.841	-1.663	3.238	5.472	1.595	0.003
		1.6-PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(EI)	0.813	-1.614	4.763	5.328	1.580	0.004
		PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(EI)	-1.924	1.478	-0.859	-2.467	-1.440	0.003
		1.6-PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(EI)	-1.953	1.526	0.667	-2.610	-1.455	0.004
		PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(EI)	-3.806	0.741	-0.326	-1.331	-4.360	0.012
		1.6-PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(EI)	-3.835	0.790	1.200	-1.474	-4.375	0.013
		PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(EI)	1.977	1.363	3.142	-4.578	3.692	-0.006
		1.6-PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(EI)	1.976	1.411	4.667	-4.721	3.677	-0.005
		PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(EI)	-0.056	0.447	3.805	-3.166	0.062	0.005
		1.6-PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(EI)	-0.085	0.495	5.330	-3.309	0.047	0.006
		PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(EI)	1.975	1.643	3.444	-6.032	3.674	-0.005
		1.6-PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(EI)	1.974	1.691	4.970	-6.175	3.659	-0.004
		PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(EI)	-0.090	0.727	4.107	-4.620	0.045	0.006
		1.6-PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(EI)	-0.118	0.775	5.632	-4.763	0.030	0.007
		PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(EI)	1.211	0.893	4.919	-1.640	2.814	-0.002
		1.6-PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(EI)	1.210	0.941	6.444	-1.783	2.799	-0.001
		PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(EI)	-0.652	0.000	5.565	-0.263	-0.725	0.009
		1.6-PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(EI)	-0.653	0.048	7.090	-0.406	-0.740	0.010
		PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(EI)	4.126	-1.452	1.433	5.921	7.716	-0.016
		1.6-PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(EI)	4.124	-1.404	2.959	5.777	7.701	-0.016
		PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(EI)	1.518	-2.702	2.337	7.847	2.764	-0.001
		1.6-PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(EI)	1.517	-2.654	3.863	7.704	2.749	0.000
		PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(EI)	4.122	-1.716	2.172	7.768	7.686	-0.014
		1.6-PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(EI)	4.121	-1.668	3.697	7.624	7.671	-0.013
		PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(EI)	1.515	-2.966	3.076	9.695	2.734	0.001
		1.6-PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(EI)	1.513	-2.917	4.601	9.551	2.718	0.002
		PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(EI)	-3.067	2.269	-3.751	-3.537	-2.324	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(EI)	-3.096	2.317	-2.226	-3.680	-2.339	0.001
		PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(EI)	-6.204	1.041	-2.863	-1.643	-7.191	0.015

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		1.6-PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(EI)	-6.232	1.089	-1.338	-1.787	-7.206	0.016
		PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(EI)	3.303	2.077	2.917	-7.055	6.228	-0.015
		1.6-PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(EI)	3.302	2.125	4.442	-7.199	6.213	-0.014
		PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(EI)	0.046	0.551	4.021	-4.701	0.179	0.003
		1.6-PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(EI)	0.018	0.599	5.546	-4.845	0.164	0.004
		PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(EI)	3.300	2.544	3.420	-9.478	6.199	-0.014
		1.6-PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(EI)	3.298	2.592	4.946	-9.622	6.184	-0.013
		PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(EI)	-0.010	1.017	4.525	-7.125	0.150	0.005
		1.6-PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(EI)	-0.038	1.065	6.050	-7.269	0.135	0.006
		PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(EI)	2.027	1.294	5.878	-2.158	4.765	-0.008
		1.6-PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(EI)	2.025	1.342	7.403	-2.302	4.750	-0.007
		PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(EI)	-1.078	-0.194	6.954	0.136	-1.133	0.010
		1.6-PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(EI)	-1.080	-0.146	8.479	-0.007	-1.148	0.011
		PP+1.6-N(R)1	-0.117	0.265	2.867	-1.094	-0.062	0.004
		1.6-PP+1.6-N(R)1	-0.146	0.313	4.393	-1.238	-0.077	0.005
		PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(R)1	2.472	-0.691	2.041	2.709	4.598	-0.008
		1.6-PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(R)1	2.470	-0.643	3.567	2.565	4.583	-0.007
		PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(R)1	0.902	-1.441	2.584	3.865	1.626	0.001
		1.6-PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(R)1	0.867	-1.393	4.109	3.721	1.611	0.002
		PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(R)1	2.470	-0.849	2.484	3.817	4.580	-0.007
		1.6-PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(R)1	2.468	-0.801	4.010	3.674	4.564	-0.006
		PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(R)1	0.864	-1.599	3.027	4.973	1.608	0.002
		1.6-PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(R)1	0.836	-1.551	4.552	4.830	1.593	0.003
		PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(R)1	-1.901	1.542	-1.069	-2.966	-1.426	0.002
		1.6-PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(R)1	-1.930	1.590	0.456	-3.109	-1.442	0.003
		PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(R)1	-3.783	0.805	-0.537	-1.830	-4.346	0.011
		1.6-PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(R)1	-3.812	0.853	0.989	-1.973	-4.362	0.012
		PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(R)1	1.979	1.426	2.931	-5.076	3.705	-0.007
		1.6-PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(R)1	1.977	1.474	4.457	-5.220	3.690	-0.006
		PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(R)1	-0.033	0.510	3.594	-3.664	0.076	0.004
		1.6-PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(R)1	-0.062	0.559	5.119	-3.808	0.060	0.005
		PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(R)1	1.977	1.706	3.234	-6.531	3.688	-0.006
		1.6-PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(R)1	1.975	1.754	4.759	-6.674	3.672	-0.005
		PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(R)1	-0.067	0.790	3.896	-5.118	0.058	0.005
		1.6-PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(R)1	-0.096	0.839	5.421	-5.262	0.043	0.006
		PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(R)1	1.213	0.957	4.708	-2.138	2.827	-0.003
		1.6-PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(R)1	1.211	1.005	6.233	-2.282	2.812	-0.002
		PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(R)1	-0.650	0.064	5.354	-0.762	-0.712	0.008
		1.6-PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(R)1	-0.652	0.112	6.879	-0.905	-0.727	0.009
		PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(R)1	4.126	-1.421	1.328	5.671	7.723	-0.017
		1.6-PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(R)1	4.125	-1.372	2.853	5.527	7.708	-0.016
		PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(R)1	1.519	-2.670	2.232	7.598	2.770	-0.002
		1.6-PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(R)1	1.517	-2.622	3.757	7.454	2.755	-0.001
		PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(R)1	4.123	-1.684	2.067	7.518	7.693	-0.015
		1.6-PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(R)1	4.122	-1.636	3.592	7.375	7.677	-0.014
		PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(R)1	1.516	-2.934	2.970	9.445	2.740	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(R)1	1.520	-2.886	4.496	9.302	2.725	0.001
		PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(R)1	-3.056	2.301	-3.857	-3.786	-2.318	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(R)1	-3.084	2.349	-2.331	-3.930	-2.333	0.001
		PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(R)1	-6.192	1.073	-2.968	-1.893	-7.184	0.015
		1.6-PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(R)1	-6.221	1.121	-1.443	-2.036	-7.199	0.016
		PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(R)1	3.304	2.109	2.811	-7.304	6.235	-0.016
		1.6-PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(R)1	3.302	2.157	4.337	-7.448	6.220	-0.015

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(R)1	0.058	0.582	3.915	-4.951	0.186	0.003
		1.6-PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(R)1	0.029	0.630	5.441	-5.095	0.171	0.004
		PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(R)1	3.301	2.575	3.315	-9.728	6.206	-0.014
		1.6-PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(R)1	3.299	2.624	4.840	-9.872	6.191	-0.013
		PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(R)1	0.002	1.049	4.419	-7.374	0.156	0.005
		1.6-PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(R)1	-0.027	1.097	5.944	-7.518	0.141	0.005
		PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(R)1	2.027	1.326	5.772	-2.408	4.771	-0.008
		1.6-PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(R)1	2.026	1.374	7.297	-2.551	4.756	-0.007
		PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(R)1	-1.078	-0.163	6.849	-0.113	-1.127	0.010
		1.6-PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(R)1	-1.079	-0.114	8.374	-0.257	-1.142	0.011
		PP+1.6-N(R)2	-0.117	0.078	3.021	0.082	-0.063	0.004
		1.6-PP+1.6-N(R)2	-0.146	0.126	4.546	-0.062	-0.079	0.005
		PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(R)2	2.472	-0.878	2.195	3.884	4.596	-0.008
		1.6-PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(R)2	2.470	-0.830	3.720	3.741	4.581	-0.007
		PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(R)2	0.902	-1.628	2.737	5.040	1.625	0.001
		1.6-PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(R)2	0.868	-1.580	4.263	4.897	1.610	0.002
		PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(R)2	2.470	-1.036	2.638	4.993	4.578	-0.006
		1.6-PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(R)2	2.468	-0.988	4.164	4.849	4.563	-0.005
		PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(R)2	0.865	-1.786	3.181	6.149	1.607	0.003
		1.6-PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(R)2	0.836	-1.738	4.706	6.005	1.592	0.004
		PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(R)2	-1.901	1.355	-0.916	-1.790	-1.428	0.002
		1.6-PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(R)2	-1.930	1.403	0.610	-1.934	-1.443	0.003
		PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(R)2	-3.783	0.618	-0.383	-0.654	-4.348	0.011
		1.6-PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(R)2	-3.811	0.666	1.143	-0.798	-4.363	0.012
		PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(R)2	1.978	1.239	3.085	-3.901	3.704	-0.007
		1.6-PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(R)2	1.977	1.287	4.610	-4.045	3.689	-0.006
		PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(R)2	-0.033	0.323	3.747	-2.489	0.074	0.004
		1.6-PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(R)2	-0.061	0.372	5.273	-2.633	0.059	0.005
		PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(R)2	1.977	1.519	3.387	-5.355	3.686	-0.006
		1.6-PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(R)2	1.975	1.567	4.913	-5.499	3.671	-0.005
		PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(R)2	-0.066	0.603	4.050	-3.943	0.057	0.005
		1.6-PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(R)2	-0.095	0.652	5.575	-4.087	0.042	0.006
		PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(R)2	1.213	0.770	4.862	-0.963	2.826	-0.003
		1.6-PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(R)2	1.211	0.818	6.387	-1.107	2.810	-0.002
		PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(R)2	-0.651	-0.123	5.507	0.414	-0.713	0.008
		1.6-PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(R)2	-0.652	-0.075	7.033	0.270	-0.728	0.009
		PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(R)2	4.126	-1.514	1.405	6.259	7.722	-0.017
		1.6-PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(R)2	4.125	-1.466	2.930	6.115	7.707	-0.016
		PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(R)2	1.519	-2.764	2.309	8.186	2.770	-0.002
		1.6-PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(R)2	1.517	-2.715	3.834	8.042	2.755	-0.001
		PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(R)2	4.123	-1.778	2.143	8.106	7.692	-0.015
		1.6-PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(R)2	4.121	-1.729	3.669	7.962	7.677	-0.014
		PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(R)2	1.516	-3.027	3.047	10.033	2.739	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(R)2	1.520	-2.979	4.573	9.889	2.724	0.001
		PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(R)2	-3.056	2.207	-3.780	-3.198	-2.318	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(R)2	-3.084	2.256	-2.254	-3.342	-2.333	0.001
		PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(R)2	-6.192	0.979	-2.891	-1.305	-7.185	0.015
		1.6-PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(R)2	-6.221	1.028	-1.366	-1.449	-7.200	0.016
		PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(R)2	3.304	2.015	2.888	-6.717	6.234	-0.016
		1.6-PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(R)2	3.302	2.063	4.413	-6.860	6.219	-0.015
		PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(R)2	0.058	0.489	3.992	-4.363	0.185	0.003
		1.6-PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(R)2	0.029	0.537	5.518	-4.507	0.170	0.004
		PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(R)2	3.301	2.482	3.392	-9.140	6.205	-0.014

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		1.6-PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(R)2	3.299	2.530	4.917	-9.284	6.190	-0.013
		PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(R)2	0.002	0.955	4.496	-6.787	0.156	0.005
		1.6-PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(R)2	-0.027	1.004	6.021	-6.930	0.141	0.006
		PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(R)2	2.027	1.232	5.849	-1.820	4.771	-0.008
		1.6-PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(R)2	2.026	1.281	7.374	-1.964	4.756	-0.007
		PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(R)2	-1.078	-0.256	6.925	0.475	-1.127	0.010
		1.6-PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(R)2	-1.079	-0.208	8.451	0.331	-1.142	0.011
		PP+1.6-Q	-0.132	0.190	3.029	-0.562	-0.071	0.005
	1.6-PP+1.6-Q	-0.160	0.238	4.555	-0.706	-0.086	0.006	
	Tensiones sobre el terreno	PP	-0.048	0.080	2.542	-0.239	-0.025	0.002
		PP+V(0°)H1	2.579	-0.915	1.682	3.722	4.829	-0.011
		PP+V(0°)H2	0.950	-1.696	2.247	4.926	1.734	-0.001
		PP+V(0°)H3	2.577	-1.080	2.143	4.876	4.810	-0.009
		PP+V(0°)H4	0.948	-1.861	2.708	6.080	1.715	0.000
		PP+V(90°)H1	-1.906	1.411	-1.559	-2.189	-1.446	0.000
		PP+V(90°)H2	-3.866	0.643	-1.003	-1.006	-4.488	0.009
		PP+V(180°)H1	2.065	1.291	2.609	-4.388	3.899	-0.010
		PP+V(180°)H2	0.040	0.336	3.299	-2.917	0.118	0.002
		PP+V(180°)H3	2.063	1.582	2.924	-5.903	3.881	-0.009
		PP+V(180°)H4	0.005	0.628	3.614	-4.432	0.100	0.003
		PP+V(270°)H1	1.267	0.801	4.459	-1.328	2.984	-0.005
		PP+V(270°)H2	-0.673	-0.129	5.132	0.107	-0.702	0.006
		PP+N(EI)	-0.106	0.156	2.877	-0.462	-0.057	0.004
		PP+V(0°)H1+N(EI)	2.576	-0.840	2.017	3.499	4.798	-0.009
		PP+V(0°)H2+N(EI)	0.948	-1.621	2.582	4.704	1.702	0.001
		PP+V(0°)H3+N(EI)	2.574	-1.004	2.478	4.654	4.779	-0.007
		PP+V(0°)H4+N(EI)	0.917	-1.786	3.043	5.858	1.683	0.002
		PP+V(90°)H1+N(EI)	-1.964	1.486	-1.224	-2.411	-1.478	0.002
		PP+V(90°)H2+N(EI)	-3.924	0.719	-0.668	-1.228	-4.519	0.011
		PP+V(180°)H1+N(EI)	2.062	1.366	2.944	-4.610	3.868	-0.008
		PP+V(180°)H2+N(EI)	-0.018	0.412	3.634	-3.139	0.087	0.004
		PP+V(180°)H3+N(EI)	2.060	1.658	3.259	-6.125	3.849	-0.007
		PP+V(180°)H4+N(EI)	-0.053	0.704	3.949	-4.654	0.069	0.005
		PP+V(270°)H1+N(EI)	1.264	0.877	4.794	-1.550	2.953	-0.003
		PP+V(270°)H2+N(EI)	-0.677	-0.053	5.467	-0.116	-0.733	0.008
		PP+N(R)1	-0.091	0.195	2.745	-0.773	-0.048	0.003
		PP+V(0°)H1+N(R)1	2.577	-0.800	1.885	3.188	4.806	-0.009
		PP+V(0°)H2+N(R)1	0.947	-1.581	2.450	4.392	1.710	0.000
		PP+V(0°)H3+N(R)1	2.575	-0.965	2.347	4.342	4.787	-0.008
		PP+V(0°)H4+N(R)1	0.938	-1.746	2.911	5.546	1.692	0.001
		PP+V(90°)H1+N(R)1	-1.950	1.526	-1.355	-2.723	-1.469	0.001
		PP+V(90°)H2+N(R)1	-3.910	0.758	-0.800	-1.540	-4.511	0.011
		PP+V(180°)H1+N(R)1	2.063	1.406	2.812	-4.922	3.876	-0.009
PP+V(180°)H2+N(R)1		-0.004	0.452	3.502	-3.451	0.095	0.003	
PP+V(180°)H3+N(R)1	2.061	1.697	3.127	-6.437	3.858	-0.007		
PP+V(180°)H4+N(R)1	-0.039	0.743	3.817	-4.966	0.077	0.004		
PP+V(270°)H1+N(R)1	1.265	0.916	4.663	-1.862	2.961	-0.004		
PP+V(270°)H2+N(R)1	-0.676	-0.014	5.335	-0.427	-0.725	0.007		
PP+N(R)2	-0.091	0.079	2.842	-0.039	-0.049	0.003		
PP+V(0°)H1+N(R)2	2.577	-0.917	1.981	3.922	4.805	-0.009		
PP+V(0°)H2+N(R)2	0.947	-1.698	2.546	5.127	1.710	0.000		
PP+V(0°)H3+N(R)2	2.575	-1.082	2.443	5.077	4.786	-0.008		
PP+V(0°)H4+N(R)2	0.938	-1.863	3.008	6.281	1.691	0.002		

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+V(90°)H1+N(R)2	-1.949	1.409	-1.259	-1.988	-1.470	0.001
		PP+V(90°)H2+N(R)2	-3.910	0.641	-0.704	-0.805	-4.512	0.011
		PP+V(180°)H1+N(R)2	2.063	1.289	2.908	-4.187	3.875	-0.008
		PP+V(180°)H2+N(R)2	-0.003	0.335	3.598	-2.716	0.094	0.003
		PP+V(180°)H3+N(R)2	2.061	1.580	3.223	-5.702	3.857	-0.007
		PP+V(180°)H4+N(R)2	-0.038	0.626	3.913	-4.231	0.076	0.004
		PP+V(270°)H1+N(R)2	1.265	0.799	4.759	-1.127	2.960	-0.004
		PP+V(270°)H2+N(R)2	-0.676	-0.131	5.431	0.307	-0.726	0.007
		PP+Q	-0.100	0.149	2.847	-0.441	-0.054	0.003
		PP+Q+V(0°)H1	2.576	-0.847	1.986	3.520	4.800	-0.009
		PP+Q+V(0°)H2	0.951	-1.628	2.551	4.724	1.705	0.001
		PP+Q+V(0°)H3	2.574	-1.011	2.448	4.674	4.782	-0.008
		PP+Q+V(0°)H4	0.933	-1.792	3.013	5.879	1.686	0.002
		PP+Q+V(90°)H1	-1.959	1.479	-1.254	-2.391	-1.475	0.002
		PP+Q+V(90°)H2	-3.919	0.712	-0.699	-1.208	-4.516	0.011
		PP+Q+V(180°)H1	2.062	1.359	2.913	-4.590	3.871	-0.008
		PP+Q+V(180°)H2	-0.013	0.405	3.603	-3.119	0.090	0.003
		PP+Q+V(180°)H3	2.060	1.651	3.228	-6.105	3.852	-0.007
		PP+Q+V(180°)H4	-0.048	0.697	3.918	-4.634	0.071	0.005
		PP+Q+V(270°)H1	1.264	0.870	4.764	-1.529	2.956	-0.004
		PP+Q+V(270°)H2	-0.676	-0.060	5.436	-0.095	-0.731	0.008
		PP+Q+N(EI)	-0.158	0.225	3.182	-0.664	-0.085	0.006
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	2.573	-0.771	2.321	3.298	4.769	-0.007
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	0.897	-1.552	2.886	4.502	1.674	0.003
		PP+Q+V(0°)H3+N(EI)	2.571	-0.936	2.783	4.452	4.750	-0.006
		PP+Q+V(0°)H4+N(EI)	0.864	-1.717	3.348	5.656	1.655	0.004
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	-2.017	1.555	-0.919	-2.613	-1.506	0.004
		PP+Q+V(90°)H2+N(EI)	-3.977	0.787	-0.364	-1.430	-4.548	0.013
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	2.059	1.435	3.248	-4.812	3.839	-0.006
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	-0.071	0.481	3.938	-3.341	0.058	0.005
		PP+Q+V(180°)H3+N(EI)	2.057	1.726	3.563	-6.327	3.821	-0.005
		PP+Q+V(180°)H4+N(EI)	-0.106	0.772	4.253	-4.856	0.040	0.007
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	1.261	0.945	5.099	-1.752	2.924	-0.002
		PP+Q+V(270°)H2+N(EI)	-0.680	0.015	5.771	-0.318	-0.762	0.010
		PP+Q+N(R)1	-0.144	0.264	3.050	-0.975	-0.077	0.005
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	2.574	-0.732	2.189	2.986	4.777	-0.007
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	0.912	-1.513	2.754	4.190	1.682	0.002
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)1	2.572	-0.896	2.651	4.140	4.758	-0.006
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)1	0.879	-1.677	3.216	5.345	1.663	0.003
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	-2.002	1.594	-1.051	-2.925	-1.498	0.003
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)1	-3.963	0.827	-0.496	-1.742	-4.539	0.012
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	2.060	1.474	3.116	-5.124	3.848	-0.007
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	-0.056	0.520	3.806	-3.653	0.067	0.005
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)1	2.058	1.766	3.431	-6.639	3.829	-0.006
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)1	-0.091	0.812	4.121	-5.168	0.048	0.006
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	1.262	0.985	4.967	-2.063	2.933	-0.002
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)1	-0.679	0.055	5.640	-0.629	-0.754	0.009
		PP+Q+N(R)2	-0.144	0.147	3.146	-0.241	-0.078	0.005
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	2.574	-0.848	2.285	3.720	4.777	-0.007
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	0.912	-1.629	2.850	4.925	1.681	0.002
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)2	2.572	-1.013	2.747	4.875	4.758	-0.006
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)2	0.879	-1.794	3.312	6.079	1.662	0.003
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	-2.002	1.477	-0.955	-2.190	-1.499	0.003

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)2	-3.962	0.710	-0.400	-1.007	-4.540	0.012
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	2.060	1.357	3.212	-4.389	3.847	-0.007
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	-0.056	0.403	3.902	-2.918	0.066	0.005
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)2	2.058	1.649	3.527	-5.904	3.828	-0.005
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)2	-0.091	0.695	4.217	-4.433	0.048	0.006
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	1.262	0.868	5.063	-1.329	2.932	-0.002
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)2	-0.679	-0.062	5.736	0.105	-0.754	0.009
N3	Hormigón en cimentaciones	PP	-0.048	-0.080	2.542	0.239	-0.025	-0.002
		1.6-PP	-0.076	-0.129	4.067	0.383	-0.040	-0.003
		PP+1.6-V(0°)H1	3.306	-2.017	2.649	6.877	6.254	0.017
		1.6-PP+1.6-V(0°)H1	3.304	-2.065	4.175	7.021	6.239	0.016
		PP+1.6-V(0°)H2	0.698	-0.767	3.552	4.950	1.301	0.002
		1.6-PP+1.6-V(0°)H2	0.697	-0.815	5.078	5.094	1.286	0.001
		PP+1.6-V(0°)H3	3.303	-2.483	3.153	9.301	6.224	0.015
		1.6-PP+1.6-V(0°)H3	3.301	-2.531	4.678	9.444	6.209	0.014
		PP+1.6-V(0°)H4	0.695	-1.234	4.056	7.374	1.272	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H4	0.704	-1.282	5.581	7.517	1.256	-0.001
		PP+1.6-V(90°)H1	-3.021	-2.209	-4.019	3.359	-2.299	0.001
		1.6-PP+1.6-V(90°)H1	-3.049	-2.257	-2.493	3.503	-2.314	0.000
		PP+1.6-V(90°)H2	-6.158	-0.981	-3.131	1.466	-7.166	-0.013
		1.6-PP+1.6-V(90°)H2	-6.186	-1.029	-1.606	1.609	-7.181	-0.014
		PP+1.6-V(180°)H1	4.128	1.513	1.166	-6.098	7.741	0.018
		1.6-PP+1.6-V(180°)H1	4.127	1.464	2.691	-5.955	7.726	0.017
		PP+1.6-V(180°)H2	0.939	3.039	2.269	-8.452	1.692	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H2	0.905	2.991	3.794	-8.308	1.677	-0.001
		PP+1.6-V(180°)H3	4.125	1.776	1.904	-7.946	7.711	0.016
		1.6-PP+1.6-V(180°)H3	4.124	1.728	3.430	-7.802	7.696	0.015
		PP+1.6-V(180°)H4	0.881	3.303	3.008	-10.299	1.662	-0.002
		1.6-PP+1.6-V(180°)H4	0.853	3.255	4.533	-10.156	1.646	-0.003
		PP+1.6-V(270°)H1	2.029	-1.234	5.610	1.981	4.790	0.010
		1.6-PP+1.6-V(270°)H1	2.028	-1.282	7.135	2.124	4.775	0.009
		PP+1.6-V(270°)H2	-1.076	0.255	6.685	-0.314	-1.108	-0.008
		1.6-PP+1.6-V(270°)H2	-1.077	0.206	8.211	-0.171	-1.124	-0.009
		PP+1.6-N(EI)	-0.141	-0.201	3.078	0.595	-0.075	-0.005
		1.6-PP+1.6-N(EI)	-0.169	-0.249	4.603	0.738	-0.091	-0.006
		PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(EI)	1.977	-1.363	3.142	4.578	3.692	0.006
		1.6-PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(EI)	1.976	-1.411	4.667	4.721	3.677	0.005
		PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(EI)	0.368	-0.613	3.684	3.421	0.720	-0.003
		1.6-PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(EI)	0.339	-0.661	5.209	3.565	0.705	-0.004
		PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(EI)	1.975	-1.643	3.444	6.032	3.674	0.005
		1.6-PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(EI)	1.974	-1.691	4.969	6.175	3.659	0.004
		PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(EI)	0.334	-0.893	3.986	4.875	0.703	-0.004
		1.6-PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(EI)	0.305	-0.941	5.511	5.019	0.688	-0.005
		PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(EI)	-1.924	-1.478	-0.859	2.467	-1.440	-0.003
		1.6-PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(EI)	-1.953	-1.526	0.667	2.610	-1.455	-0.004
		PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(EI)	-3.807	-0.741	-0.326	1.331	-4.360	-0.012
		1.6-PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(EI)	-3.835	-0.790	1.199	1.474	-4.375	-0.013
		PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(EI)	2.471	0.755	2.252	-3.208	4.585	0.007
		1.6-PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(EI)	2.469	0.706	3.777	-3.064	4.569	0.006
		PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(EI)	0.448	1.671	2.914	-4.620	0.955	-0.004
1.6-PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(EI)	0.420	1.622	4.439	-4.476	0.940	-0.005		
PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(EI)	2.469	0.913	2.695	-4.316	4.566	0.006		
1.6-PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(EI)	2.467	0.865	4.220	-4.173	4.551	0.005		

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(EI)	0.417	1.829	3.357	-5.728	0.937	-0.005
		1.6-PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(EI)	0.388	1.780	4.882	-5.585	0.921	-0.006
		PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(EI)	1.211	-0.893	4.918	1.640	2.814	0.002
		1.6-PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(EI)	1.210	-0.941	6.444	1.783	2.799	0.001
		PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(EI)	-0.652	0.000	5.564	0.263	-0.725	-0.009
		1.6-PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(EI)	-0.653	-0.048	7.089	0.406	-0.741	-0.010
		PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(EI)	3.303	-2.077	2.917	7.055	6.229	0.015
		1.6-PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(EI)	3.302	-2.125	4.442	7.199	6.213	0.014
		PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(EI)	0.696	-0.827	3.820	5.128	1.276	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(EI)	0.694	-0.876	5.345	5.272	1.261	-0.001
		PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(EI)	3.300	-2.544	3.421	9.478	6.199	0.014
		1.6-PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(EI)	3.298	-2.592	4.946	9.622	6.184	0.013
		PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(EI)	0.695	-1.294	4.324	7.551	1.247	-0.002
		1.6-PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(EI)	0.680	-1.342	5.849	7.695	1.231	-0.003
		PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(EI)	-3.067	-2.269	-3.751	3.537	-2.324	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(EI)	-3.096	-2.317	-2.225	3.680	-2.339	-0.001
		PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(EI)	-6.204	-1.041	-2.863	1.643	-7.191	-0.015
		1.6-PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(EI)	-6.233	-1.089	-1.338	1.787	-7.206	-0.016
		PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(EI)	4.126	1.452	1.434	-5.921	7.716	0.016
		1.6-PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(EI)	4.124	1.404	2.959	-5.777	7.701	0.016
		PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(EI)	0.888	2.979	2.537	-8.274	1.667	-0.002
		1.6-PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(EI)	0.859	2.930	4.062	-8.131	1.652	-0.003
		PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(EI)	4.122	1.716	2.172	-7.768	7.686	0.014
		1.6-PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(EI)	4.121	1.668	3.698	-7.624	7.671	0.013
		PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(EI)	0.835	3.242	3.275	-10.122	1.636	-0.004
		1.6-PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(EI)	0.806	3.194	4.801	-9.978	1.621	-0.005
		PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(EI)	2.027	-1.294	5.878	2.158	4.765	0.008
		1.6-PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(EI)	2.025	-1.342	7.403	2.302	4.750	0.007
		PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(EI)	-1.078	0.194	6.953	-0.137	-1.134	-0.010
		1.6-PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(EI)	-1.080	0.146	8.478	0.007	-1.149	-0.011
		PP+1.6-N(R)1	-0.117	-0.077	3.021	-0.082	-0.064	-0.004
		1.6-PP+1.6-N(R)1	-0.146	-0.126	4.546	0.062	-0.079	-0.005
		PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(R)1	1.978	-1.239	3.085	3.901	3.704	0.007
		1.6-PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(R)1	1.977	-1.287	4.610	4.045	3.689	0.006
		PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(R)1	0.403	-0.489	3.627	2.745	0.732	-0.002
		1.6-PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(R)1	0.362	-0.538	5.152	2.888	0.717	-0.003
		PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(R)1	1.977	-1.519	3.387	5.355	3.686	0.006
		1.6-PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(R)1	1.975	-1.567	4.912	5.499	3.671	0.005
		PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(R)1	0.357	-0.769	3.929	4.199	0.715	-0.003
		1.6-PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(R)1	0.329	-0.818	5.454	4.342	0.699	-0.004
		PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(R)1	-1.901	-1.354	-0.916	1.790	-1.428	-0.002
		1.6-PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(R)1	-1.930	-1.403	0.609	1.934	-1.443	-0.003
		PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(R)1	-3.783	-0.618	-0.383	0.654	-4.348	-0.011
		1.6-PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(R)1	-3.812	-0.666	1.142	0.798	-4.363	-0.012
		PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(R)1	2.472	0.878	2.195	-3.884	4.597	0.008
		1.6-PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(R)1	2.470	0.830	3.720	-3.741	4.581	0.007
		PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(R)1	0.472	1.794	2.857	-5.297	0.967	-0.003
		1.6-PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(R)1	0.443	1.746	4.382	-5.153	0.952	-0.004
		PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(R)1	2.470	1.036	2.638	-4.993	4.578	0.006
		1.6-PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(R)1	2.468	0.988	4.163	-4.849	4.563	0.005
		PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(R)1	0.440	1.952	3.300	-6.405	0.949	-0.005
		1.6-PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(R)1	0.411	1.904	4.825	-6.261	0.933	-0.006
		PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(R)1	1.213	-0.770	4.861	0.963	2.826	0.003

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		1.6-PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(R)1	1.211	-0.818	6.387	1.107	2.810	0.002
		PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(R)1	-0.651	0.124	5.507	-0.414	-0.713	-0.008
		1.6-PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(R)1	-0.652	0.075	7.032	-0.270	-0.729	-0.009
		PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(R)1	3.304	-2.015	2.889	6.717	6.235	0.016
		1.6-PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(R)1	3.302	-2.063	4.414	6.860	6.219	0.015
		PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(R)1	0.696	-0.765	3.792	4.790	1.282	0.001
		1.6-PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(R)1	0.695	-0.814	5.317	4.933	1.267	0.000
		PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(R)1	3.301	-2.482	3.392	9.140	6.205	0.014
		1.6-PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(R)1	3.299	-2.530	4.917	9.284	6.190	0.013
		PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(R)1	0.701	-1.232	4.295	7.213	1.253	-0.001
		1.6-PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(R)1	0.686	-1.280	5.820	7.357	1.237	-0.002
		PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(R)1	-3.055	-2.207	-3.779	3.199	-2.318	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(R)1	-3.084	-2.256	-2.254	3.342	-2.333	-0.001
		PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(R)1	-6.192	-0.979	-2.892	1.305	-7.185	-0.015
		1.6-PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(R)1	-6.221	-1.027	-1.367	1.449	-7.200	-0.016
		PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(R)1	4.126	1.514	1.405	-6.259	7.722	0.017
		1.6-PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(R)1	4.125	1.466	2.931	-6.115	7.707	0.016
		PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(R)1	0.899	3.041	2.508	-8.613	1.673	-0.002
		1.6-PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(R)1	0.871	2.992	4.034	-8.469	1.658	-0.003
		PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(R)1	4.123	1.778	2.144	-8.106	7.692	0.015
		1.6-PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(R)1	4.121	1.729	3.669	-7.963	7.677	0.014
		PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(R)1	0.846	3.304	3.247	-10.460	1.642	-0.004
		1.6-PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(R)1	0.818	3.256	4.772	-10.316	1.627	-0.005
		PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(R)1	2.027	-1.232	5.849	1.820	4.771	0.008
		1.6-PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(R)1	2.026	-1.281	7.374	1.964	4.756	0.007
		PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(R)1	-1.078	0.256	6.925	-0.475	-1.128	-0.010
		1.6-PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(R)1	-1.079	0.208	8.450	-0.331	-1.143	-0.011
		PP+1.6-N(R)2	-0.118	-0.264	2.867	1.094	-0.062	-0.004
		1.6-PP+1.6-N(R)2	-0.146	-0.313	4.392	1.237	-0.077	-0.005
		PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(R)2	1.979	-1.426	2.931	5.076	3.705	0.007
		1.6-PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(R)2	1.977	-1.474	4.457	5.220	3.690	0.006
		PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(R)2	0.391	-0.676	3.473	3.920	0.733	-0.002
		1.6-PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(R)2	0.362	-0.725	4.998	4.064	0.718	-0.003
		PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(R)2	1.977	-1.706	3.233	6.530	3.688	0.006
		1.6-PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(R)2	1.975	-1.754	4.759	6.674	3.672	0.005
		PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(R)2	0.357	-0.956	3.775	5.374	0.716	-0.003
		1.6-PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(R)2	0.328	-1.005	5.300	5.518	0.701	-0.004
		PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(R)2	-1.901	-1.542	-1.069	2.965	-1.426	-0.002
		1.6-PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(R)2	-1.930	-1.590	0.456	3.109	-1.442	-0.003
		PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(R)2	-3.784	-0.805	-0.537	1.829	-4.347	-0.011
		1.6-PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(R)2	-3.812	-0.853	0.988	1.973	-4.362	-0.012
		PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(R)2	2.472	0.691	2.041	-2.709	4.598	0.008
		1.6-PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(R)2	2.470	0.643	3.567	-2.565	4.583	0.007
		PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(R)2	0.471	1.607	2.703	-4.121	0.968	-0.003
		1.6-PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(R)2	0.443	1.559	4.228	-3.978	0.953	-0.004
		PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(R)2	2.470	0.849	2.484	-3.817	4.580	0.007
		1.6-PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(R)2	2.468	0.801	4.010	-3.674	4.564	0.006
		PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(R)2	0.440	1.765	3.146	-5.230	0.950	-0.004
		1.6-PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(R)2	0.411	1.717	4.671	-5.086	0.935	-0.005
		PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(R)2	1.213	-0.957	4.708	2.138	2.827	0.003
		1.6-PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(R)2	1.211	-1.005	6.233	2.282	2.812	0.002
		PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(R)2	-0.650	-0.063	5.353	0.761	-0.712	-0.008
		1.6-PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(R)2	-0.652	-0.112	6.878	0.905	-0.727	-0.009

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(R)2	3.304	-2.109	2.812	7.304	6.235	0.016
		1.6-PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(R)2	3.302	-2.157	4.337	7.448	6.220	0.015
		PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(R)2	0.696	-0.859	3.715	5.377	1.283	0.001
		1.6-PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(R)2	0.695	-0.907	5.240	5.521	1.267	0.000
		PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(R)2	3.301	-2.575	3.315	9.728	6.206	0.014
		1.6-PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(R)2	3.299	-2.624	4.841	9.871	6.191	0.013
		PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(R)2	0.701	-1.326	4.218	7.801	1.253	-0.001
		1.6-PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(R)2	0.686	-1.374	5.744	7.944	1.238	-0.002
		PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(R)2	-3.056	-2.301	-3.856	3.786	-2.317	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(R)2	-3.084	-2.349	-2.331	3.930	-2.333	-0.001
		PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(R)2	-6.193	-1.073	-2.969	1.893	-7.184	-0.015
		1.6-PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(R)2	-6.221	-1.121	-1.444	2.036	-7.199	-0.016
		PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(R)2	4.126	1.421	1.329	-5.671	7.723	0.017
		1.6-PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(R)2	4.125	1.372	2.854	-5.527	7.708	0.016
		PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(R)2	0.899	2.947	2.432	-8.025	1.673	-0.002
		1.6-PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(R)2	0.870	2.899	3.957	-7.881	1.658	-0.002
		PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(R)2	4.123	1.684	2.067	-7.519	7.693	0.015
		1.6-PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(R)2	4.122	1.636	3.592	-7.375	7.677	0.014
		PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(R)2	0.846	3.211	3.170	-9.872	1.643	-0.004
		1.6-PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(R)2	0.818	3.162	4.695	-9.729	1.628	-0.005
		PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(R)2	2.027	-1.326	5.772	2.408	4.771	0.008
		1.6-PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(R)2	2.026	-1.374	7.298	2.551	4.756	0.007
		PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(R)2	-1.078	0.163	6.848	0.113	-1.127	-0.010
		1.6-PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(R)2	-1.079	0.114	8.373	0.256	-1.142	-0.011
		PP+1.6-Q	-0.132	-0.190	3.029	0.562	-0.071	-0.005
		1.6-PP+1.6-Q	-0.161	-0.238	4.554	0.706	-0.086	-0.006
	Tensiones sobre el terreno	PP	-0.048	-0.080	2.542	0.239	-0.025	-0.002
		PP+V(0°)H1	2.065	-1.291	2.609	4.388	3.899	0.010
		PP+V(0°)H2	0.436	-0.509	3.174	3.184	0.804	0.001
		PP+V(0°)H3	2.063	-1.582	2.924	5.903	3.881	0.009
		PP+V(0°)H4	0.440	-0.801	3.488	4.698	0.785	-0.001
		PP+V(90°)H1	-1.906	-1.411	-1.558	2.189	-1.446	0.000
		PP+V(90°)H2	-3.866	-0.643	-1.004	1.006	-4.488	-0.009
		PP+V(180°)H1	2.579	0.915	1.682	-3.722	4.829	0.011
		PP+V(180°)H2	0.566	1.869	2.371	-5.193	1.048	-0.001
		PP+V(180°)H3	2.577	1.080	2.144	-4.876	4.810	0.009
		PP+V(180°)H4	0.533	2.034	2.833	-6.347	1.029	-0.002
		PP+V(270°)H1	1.267	-0.801	4.460	1.328	2.984	0.005
		PP+V(270°)H2	-0.673	0.129	5.132	-0.107	-0.702	-0.006
		PP+N(EI)	-0.106	-0.156	2.877	0.462	-0.057	-0.004
		PP+V(0°)H1+N(EI)	2.062	-1.366	2.944	4.610	3.868	0.008
		PP+V(0°)H2+N(EI)	0.428	-0.585	3.508	3.406	0.772	-0.002
		PP+V(0°)H3+N(EI)	2.060	-1.658	3.259	6.125	3.849	0.007
		PP+V(0°)H4+N(EI)	0.388	-0.877	3.823	4.920	0.754	-0.003
		PP+V(90°)H1+N(EI)	-1.964	-1.486	-1.224	2.411	-1.478	-0.002
		PP+V(90°)H2+N(EI)	-3.924	-0.719	-0.669	1.228	-4.519	-0.011
		PP+V(180°)H1+N(EI)	2.576	0.840	2.017	-3.499	4.798	0.009
		PP+V(180°)H2+N(EI)	0.508	1.794	2.706	-4.971	1.017	-0.003
		PP+V(180°)H3+N(EI)	2.574	1.004	2.478	-4.654	4.779	0.007
		PP+V(180°)H4+N(EI)	0.475	1.959	3.168	-6.125	0.998	-0.004
		PP+V(270°)H1+N(EI)	1.264	-0.877	4.794	1.550	2.953	0.003
		PP+V(270°)H2+N(EI)	-0.677	0.053	5.466	0.115	-0.734	-0.008
		PP+N(R)1	-0.091	-0.079	2.841	0.039	-0.049	-0.003

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+V(0°)H1+N(R)1	2.063	-1.289	2.908	4.187	3.875	0.008
		PP+V(0°)H2+N(R)1	0.436	-0.508	3.473	2.983	0.780	-0.001
		PP+V(0°)H3+N(R)1	2.061	-1.580	3.223	5.702	3.857	0.007
		PP+V(0°)H4+N(R)1	0.403	-0.799	3.787	4.498	0.761	-0.002
		PP+V(90°)H1+N(R)1	-1.949	-1.409	-1.259	1.988	-1.470	-0.001
		PP+V(90°)H2+N(R)1	-3.910	-0.641	-0.705	0.805	-4.512	-0.011
		PP+V(180°)H1+N(R)1	2.577	0.917	1.981	-3.922	4.805	0.009
		PP+V(180°)H2+N(R)1	0.522	1.871	2.671	-5.393	1.024	-0.002
		PP+V(180°)H3+N(R)1	2.575	1.082	2.443	-5.077	4.786	0.008
		PP+V(180°)H4+N(R)1	0.489	2.036	3.132	-6.548	1.005	-0.004
		PP+V(270°)H1+N(R)1	1.265	-0.799	4.759	1.127	2.960	0.004
		PP+V(270°)H2+N(R)1	-0.676	0.131	5.431	-0.307	-0.726	-0.007
		PP+N(R)2	-0.091	-0.195	2.745	0.773	-0.048	-0.003
		PP+V(0°)H1+N(R)2	2.063	-1.406	2.812	4.922	3.876	0.009
		PP+V(0°)H2+N(R)2	0.436	-0.625	3.377	3.718	0.781	-0.001
		PP+V(0°)H3+N(R)2	2.061	-1.697	3.127	6.437	3.858	0.007
		PP+V(0°)H4+N(R)2	0.403	-0.916	3.691	5.232	0.762	-0.002
		PP+V(90°)H1+N(R)2	-1.950	-1.526	-1.355	2.723	-1.469	-0.001
		PP+V(90°)H2+N(R)2	-3.910	-0.758	-0.801	1.540	-4.511	-0.011
		PP+V(180°)H1+N(R)2	2.577	0.800	1.885	-3.188	4.806	0.009
		PP+V(180°)H2+N(R)2	0.522	1.754	2.574	-4.659	1.025	-0.002
		PP+V(180°)H3+N(R)2	2.575	0.965	2.347	-4.342	4.787	0.008
		PP+V(180°)H4+N(R)2	0.489	1.919	3.036	-5.813	1.006	-0.004
		PP+V(270°)H1+N(R)2	1.265	-0.916	4.663	1.862	2.961	0.004
		PP+V(270°)H2+N(R)2	-0.676	0.014	5.335	0.427	-0.725	-0.007
		PP+Q	-0.101	-0.149	2.846	0.441	-0.054	-0.003
		PP+Q+V(0°)H1	2.062	-1.359	2.913	4.590	3.871	0.008
		PP+Q+V(0°)H2	0.431	-0.578	3.478	3.386	0.775	-0.001
		PP+Q+V(0°)H3	2.060	-1.651	3.228	6.104	3.852	0.007
		PP+Q+V(0°)H4	0.394	-0.870	3.792	4.900	0.757	-0.002
		PP+Q+V(90°)H1	-1.959	-1.479	-1.254	2.391	-1.475	-0.002
		PP+Q+V(90°)H2	-3.919	-0.712	-0.700	1.208	-4.517	-0.011
		PP+Q+V(180°)H1	2.576	0.847	1.986	-3.520	4.800	0.009
		PP+Q+V(180°)H2	0.513	1.801	2.676	-4.991	1.019	-0.003
		PP+Q+V(180°)H3	2.574	1.011	2.448	-4.674	4.782	0.008
		PP+Q+V(180°)H4	0.480	1.965	3.137	-6.146	1.000	-0.004
		PP+Q+V(270°)H1	1.264	-0.870	4.764	1.529	2.956	0.004
		PP+Q+V(270°)H2	-0.676	0.060	5.436	0.095	-0.731	-0.008
		PP+Q+N(EI)	-0.159	-0.224	3.181	0.663	-0.085	-0.006
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	2.059	-1.435	3.248	4.812	3.839	0.006
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	0.371	-0.654	3.812	3.608	0.744	-0.003
		PP+Q+V(0°)H3+N(EI)	2.057	-1.726	3.563	6.327	3.821	0.005
		PP+Q+V(0°)H4+N(EI)	0.336	-0.945	4.127	5.122	0.725	-0.005
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	-2.017	-1.555	-0.919	2.613	-1.506	-0.004
		PP+Q+V(90°)H2+N(EI)	-3.977	-0.787	-0.365	1.430	-4.548	-0.013
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	2.573	0.771	2.321	-3.298	4.769	0.007
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	0.455	1.725	3.010	-4.769	0.988	-0.005
		PP+Q+V(180°)H3+N(EI)	2.571	0.936	2.782	-4.452	4.750	0.006
		PP+Q+V(180°)H4+N(EI)	0.422	1.890	3.472	-5.923	0.969	-0.006
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	1.261	-0.945	5.098	1.752	2.924	0.002
		PP+Q+V(270°)H2+N(EI)	-0.680	-0.015	5.771	0.317	-0.762	-0.010
		PP+Q+N(R)1	-0.144	-0.147	3.145	0.240	-0.078	-0.005
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	2.060	-1.357	3.212	4.389	3.847	0.007

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	0.386	-0.576	3.777	3.185	0.751	-0.003
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)1	2.058	-1.649	3.527	5.904	3.828	0.005
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)1	0.350	-0.868	4.091	4.699	0.733	-0.004
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	-2.002	-1.477	-0.955	2.190	-1.499	-0.003
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)1	-3.963	-0.710	-0.400	1.007	-4.540	-0.012
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	2.574	0.848	2.285	-3.721	4.777	0.007
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	0.470	1.803	2.975	-5.192	0.996	-0.004
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)1	2.572	1.013	2.747	-4.875	4.758	0.006
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)1	0.437	1.967	3.436	-6.346	0.977	-0.006
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	1.262	-0.868	5.063	1.329	2.932	0.002
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)1	-0.679	0.062	5.735	-0.106	-0.755	-0.009
		PP+Q+N(R)2	-0.144	-0.264	3.049	0.975	-0.077	-0.005
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	2.060	-1.474	3.116	5.124	3.847	0.007
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	0.385	-0.693	3.681	3.919	0.752	-0.003
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)2	2.058	-1.766	3.431	6.638	3.829	0.006
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)2	0.350	-0.985	3.995	5.434	0.734	-0.004
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	-2.002	-1.594	-1.051	2.925	-1.498	-0.003
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)2	-3.963	-0.827	-0.497	1.741	-4.540	-0.012
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	2.574	0.732	2.189	-2.986	4.777	0.007
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	0.469	1.686	2.879	-4.457	0.996	-0.004
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)2	2.572	0.896	2.651	-4.141	4.758	0.006
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)2	0.436	1.850	3.340	-5.612	0.977	-0.005
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	1.262	-0.985	4.967	2.063	2.933	0.002
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)2	-0.679	-0.055	5.639	0.629	-0.754	-0.009
N58	Hormigón en cimentaciones	PP	0.123	-0.001	3.220	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP	0.197	-0.002	5.152	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·V(0°)H1	4.821	0.006	1.478	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·V(0°)H1	4.895	0.005	3.410	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·V(0°)H2	1.386	-0.024	3.661	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·V(0°)H2	1.460	-0.025	5.593	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·V(0°)H3	5.004	-0.013	3.302	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·V(0°)H3	5.078	-0.014	5.234	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·V(0°)H4	1.569	-0.044	5.485	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·V(0°)H4	1.643	-0.045	7.417	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·V(90°)H1	-1.166	0.003	-0.081	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·V(90°)H1	-1.092	0.002	1.851	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·V(90°)H2	-4.541	-0.027	2.064	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·V(90°)H2	-4.467	-0.028	3.996	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·V(180°)H1	4.519	0.069	0.223	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·V(180°)H1	4.593	0.068	2.155	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·V(180°)H2	0.323	0.032	2.889	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·V(180°)H2	0.397	0.031	4.821	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·V(180°)H3	4.625	0.082	0.443	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·V(180°)H3	4.699	0.081	2.375	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·V(180°)H4	0.429	0.045	3.109	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·V(180°)H4	0.503	0.044	5.041	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·V(270°)H1	2.600	0.022	1.166	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·V(270°)H1	2.674	0.021	3.098	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·V(270°)H2	-1.491	-0.014	3.766	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·V(270°)H2	-1.417	-0.015	5.698	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·N(EI)	0.366	-0.004	4.934	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·N(EI)	0.440	-0.005	6.866	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(EI)	3.185	0.001	3.889	0.000	0.000	0.000

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		1.6-PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(EI)	3.259	0.000	5.821	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(EI)	1.124	-0.018	5.198	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(EI)	1.198	-0.018	7.130	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(EI)	3.295	-0.011	4.984	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(EI)	3.369	-0.012	6.916	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(EI)	1.234	-0.029	6.293	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(EI)	1.308	-0.030	8.225	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(EI)	-0.407	-0.002	2.954	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(EI)	-0.333	-0.002	4.886	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(EI)	-2.432	-0.019	4.241	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(EI)	-2.358	-0.020	6.173	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(EI)	3.004	0.038	3.136	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(EI)	3.078	0.037	5.068	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(EI)	0.486	0.016	4.736	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(EI)	0.560	0.015	6.668	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(EI)	3.067	0.046	3.268	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(EI)	3.141	0.045	5.200	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(EI)	0.550	0.024	4.868	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(EI)	0.624	0.023	6.800	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(EI)	1.852	0.010	3.702	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(EI)	1.926	0.009	5.634	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(EI)	-0.602	-0.012	5.262	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(EI)	-0.528	-0.013	7.194	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(EI)	4.942	0.005	2.335	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(EI)	5.016	0.004	4.267	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(EI)	1.507	-0.026	4.518	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(EI)	1.581	-0.026	6.450	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(EI)	5.125	-0.015	4.159	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(EI)	5.199	-0.016	6.091	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(EI)	1.690	-0.045	6.342	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(EI)	1.764	-0.046	8.274	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(EI)	-1.044	0.001	0.776	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(EI)	-0.970	0.001	2.708	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(EI)	-4.420	-0.029	2.921	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(EI)	-4.345	-0.029	4.853	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(EI)	4.640	0.068	1.080	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(EI)	4.714	0.067	3.012	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(EI)	0.444	0.031	3.746	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(EI)	0.518	0.030	5.678	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(EI)	4.746	0.080	1.300	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(EI)	4.820	0.080	3.232	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(EI)	0.550	0.043	3.966	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(EI)	0.624	0.042	5.898	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(EI)	2.721	0.021	2.023	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(EI)	2.795	0.020	3.955	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(EI)	-1.370	-0.016	4.623	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(EI)	-1.296	-0.016	6.555	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-N(R)1	0.282	0.002	4.066	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-N(R)1	0.356	0.001	5.998	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(R)1	3.100	0.006	3.020	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(R)1	3.174	0.006	4.952	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(R)1	1.039	-0.012	4.330	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(R)1	1.113	-0.013	6.262	0.000	0.000	0.000

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(R)1	3.210	-0.005	4.115	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(R)1	3.284	-0.006	6.047	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(R)1	1.149	-0.024	5.425	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(R)1	1.223	-0.024	7.357	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(R)1	-0.491	0.004	2.085	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(R)1	-0.417	0.004	4.017	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(R)1	-2.517	-0.014	3.372	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(R)1	-2.443	-0.014	5.304	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(R)1	2.919	0.044	2.268	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(R)1	2.993	0.043	4.200	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(R)1	0.402	0.022	3.867	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(R)1	0.476	0.021	5.799	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(R)1	2.983	0.052	2.400	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(R)1	3.057	0.051	4.332	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(R)1	0.465	0.029	3.999	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(R)1	0.539	0.029	5.931	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(R)1	1.768	0.016	2.834	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(R)1	1.842	0.015	4.766	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(R)1	-0.687	-0.006	4.393	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(R)1	-0.613	-0.007	6.325	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(R)1	4.900	0.008	1.901	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(R)1	4.974	0.007	3.833	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(R)1	1.465	-0.023	4.083	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(R)1	1.539	-0.023	6.015	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(R)1	5.083	-0.012	3.725	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(R)1	5.157	-0.013	5.657	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(R)1	1.648	-0.042	5.908	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(R)1	1.722	-0.043	7.840	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(R)1	-1.086	0.004	0.342	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(R)1	-1.012	0.004	2.274	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(R)1	-4.462	-0.026	2.487	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(R)1	-4.388	-0.026	4.419	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(R)1	4.598	0.071	0.646	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(R)1	4.672	0.070	2.578	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(R)1	0.402	0.033	3.312	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(R)1	0.476	0.033	5.244	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(R)1	4.704	0.083	0.866	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(R)1	4.778	0.083	2.798	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(R)1	0.508	0.046	3.532	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(R)1	0.582	0.045	5.464	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(R)1	2.679	0.024	1.589	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(R)1	2.753	0.023	3.521	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(R)1	-1.412	-0.013	4.189	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(R)1	-1.338	-0.013	6.121	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-N(R)2	0.329	-0.009	4.945	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-N(R)2	0.403	-0.009	6.877	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(R)2	3.148	-0.004	3.900	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(R)2	3.222	-0.005	5.832	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(R)2	1.087	-0.022	5.210	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(R)2	1.161	-0.023	7.142	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(R)2	3.258	-0.016	4.995	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(R)2	3.332	-0.017	6.927	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(R)2	1.197	-0.034	6.304	0.000	0.000	0.000

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		1.6-PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(R)2	1.271	-0.035	8.236	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(R)2	-0.444	-0.006	2.965	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(R)2	-0.370	-0.007	4.897	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(R)2	-2.469	-0.024	4.252	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(R)2	-2.395	-0.025	6.184	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(R)2	2.967	0.034	3.147	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(R)2	3.041	0.033	5.079	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(R)2	0.449	0.011	4.747	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(R)2	0.523	0.011	6.679	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(R)2	3.030	0.041	3.279	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(R)2	3.104	0.041	5.211	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(R)2	0.513	0.019	4.879	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(R)2	0.587	0.018	6.811	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(R)2	1.815	0.005	3.713	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(R)2	1.889	0.005	5.645	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(R)2	-0.639	-0.016	5.273	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(R)2	-0.565	-0.017	7.205	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(R)2	4.924	0.003	2.340	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(R)2	4.998	0.002	4.272	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(R)2	1.489	-0.028	4.523	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(R)2	1.563	-0.029	6.455	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(R)2	5.107	-0.017	4.165	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(R)2	5.181	-0.018	6.097	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(R)2	1.672	-0.048	6.348	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(R)2	1.746	-0.048	8.280	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(R)2	-1.063	-0.001	0.782	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(R)2	-0.989	-0.002	2.714	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(R)2	-4.438	-0.031	2.927	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(R)2	-4.364	-0.032	4.859	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(R)2	4.622	0.065	1.085	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(R)2	4.696	0.065	3.017	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(R)2	0.426	0.028	3.752	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(R)2	0.500	0.027	5.684	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(R)2	4.728	0.078	1.306	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(R)2	4.802	0.077	3.238	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(R)2	0.532	0.041	3.972	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(R)2	0.606	0.040	5.904	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(R)2	2.703	0.018	2.029	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(R)2	2.777	0.018	3.961	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(R)2	-1.388	-0.018	4.628	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(R)2	-1.314	-0.019	6.560	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-Q	0.344	-0.004	4.777	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-Q	0.418	-0.004	6.709	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	PP	0.123	-0.001	3.220	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1	3.059	0.003	2.131	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2	0.912	-0.016	3.495	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H3	3.174	-0.009	3.272	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H4	1.027	-0.028	4.636	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1	-0.682	0.001	1.157	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H2	-2.792	-0.018	2.498	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1	2.870	0.043	1.347	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2	0.248	0.019	3.013	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H3	2.937	0.051	1.484	0.000	0.000	0.000

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+V(180°)H4	0.314	0.027	3.151	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1	1.671	0.013	1.936	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H2	-0.886	-0.009	3.561	0.000	0.000	0.000
		PP+N(EI)	0.275	-0.003	4.291	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(EI)	3.211	0.002	3.202	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(EI)	1.064	-0.017	4.567	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H3+N(EI)	3.326	-0.011	4.343	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H4+N(EI)	1.179	-0.030	5.707	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(EI)	-0.530	0.000	2.228	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H2+N(EI)	-2.640	-0.019	3.569	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(EI)	3.022	0.041	2.418	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(EI)	0.400	0.018	4.084	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H3+N(EI)	3.089	0.049	2.556	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H4+N(EI)	0.466	0.026	4.222	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(EI)	1.823	0.012	3.008	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H2+N(EI)	-0.734	-0.011	4.632	0.000	0.000	0.000
		PP+N(R)1	0.222	0.001	3.749	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)1	3.158	0.005	2.660	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)1	1.011	-0.014	4.024	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H3+N(R)1	3.273	-0.007	3.800	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H4+N(R)1	1.126	-0.026	5.164	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(R)1	-0.583	0.003	1.686	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H2+N(R)1	-2.693	-0.015	3.026	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)1	2.970	0.045	1.875	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)1	0.347	0.021	3.542	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H3+N(R)1	3.036	0.053	2.013	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H4+N(R)1	0.413	0.029	3.680	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)1	1.770	0.015	2.465	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H2+N(R)1	-0.787	-0.007	4.090	0.000	0.000	0.000
		PP+N(R)2	0.252	-0.006	4.298	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)2	3.188	-0.001	3.209	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)2	1.041	-0.020	4.574	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H3+N(R)2	3.302	-0.013	4.350	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H4+N(R)2	1.155	-0.032	5.714	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(R)2	-0.554	-0.003	2.235	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H2+N(R)2	-2.663	-0.022	3.576	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)2	2.999	0.038	2.425	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)2	0.377	0.015	4.091	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H3+N(R)2	3.065	0.046	2.563	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H4+N(R)2	0.443	0.023	4.229	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)2	1.800	0.009	3.015	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H2+N(R)2	-0.757	-0.014	4.639	0.000	0.000	0.000
		PP+Q	0.261	-0.003	4.193	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1	3.197	0.002	3.104	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2	1.050	-0.017	4.469	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H3	3.312	-0.010	4.245	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H4	1.165	-0.029	5.609	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1	-0.544	0.000	2.130	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H2	-2.654	-0.019	3.471	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1	3.008	0.041	2.320	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2	0.386	0.018	3.986	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H3	3.075	0.049	2.458	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H4	0.452	0.026	4.124	0.000	0.000	0.000

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+Q+V(270°)H1	1.809	0.012	2.910	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H2	-0.748	-0.011	4.534	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(EI)	0.413	-0.004	5.265	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	3.349	0.000	4.176	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	1.202	-0.019	5.540	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H3+N(EI)	3.464	-0.012	5.316	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H4+N(EI)	1.317	-0.031	6.680	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	-0.392	-0.002	3.202	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H2+N(EI)	-2.502	-0.021	4.542	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	3.160	0.040	3.391	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	0.538	0.016	5.058	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H3+N(EI)	3.227	0.047	3.529	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H4+N(EI)	0.604	0.024	5.195	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	1.961	0.010	3.981	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H2+N(EI)	-0.596	-0.013	5.606	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(R)1	0.360	-0.001	4.722	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	3.296	0.004	3.633	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	1.149	-0.015	4.997	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)1	3.411	-0.008	4.773	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)1	1.264	-0.027	6.138	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	-0.445	0.002	2.659	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)1	-2.555	-0.017	3.999	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	3.108	0.043	2.849	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	0.485	0.020	4.515	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)1	3.174	0.051	2.986	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)1	0.551	0.028	4.653	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	1.908	0.014	3.438	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)1	-0.649	-0.009	5.063	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(R)2	0.390	-0.007	5.272	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	3.326	-0.003	4.183	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	1.179	-0.022	5.547	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)2	3.440	-0.015	5.323	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)2	1.293	-0.034	6.687	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	-0.416	-0.005	3.209	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)2	-2.525	-0.023	4.549	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	3.137	0.037	3.398	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	0.515	0.013	5.065	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)2	3.203	0.045	3.536	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)2	0.581	0.021	5.202	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	1.938	0.007	3.988	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)2	-0.619	-0.015	5.613	0.000	0.000	0.000
N60	Hormigón en cimentaciones	PP	0.123	0.001	3.220	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP	0.197	0.002	5.152	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·V(0°)H1	4.519	-0.069	0.223	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6·V(0°)H1	4.593	-0.068	2.155	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·V(0°)H2	1.084	-0.039	2.406	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6·V(0°)H2	1.158	-0.038	4.338	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·V(0°)H3	4.625	-0.082	0.443	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6·V(0°)H3	4.699	-0.081	2.375	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·V(0°)H4	1.190	-0.051	2.626	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6·V(0°)H4	1.264	-0.050	4.558	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·V(90°)H1	-1.166	-0.003	-0.081	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6·V(90°)H1	-1.092	-0.002	1.851	0.000	0.000	0.000

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+1.6-V(90°)H2	-4.541	0.027	2.064	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H2	-4.467	0.028	3.996	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H1	4.821	-0.006	1.478	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H1	4.895	-0.005	3.410	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H2	0.625	0.031	4.144	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H2	0.699	0.032	6.076	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H3	5.004	0.013	3.302	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H3	5.078	0.014	5.234	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H4	0.808	0.051	5.969	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H4	0.882	0.051	7.901	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(270°)H1	2.600	-0.022	1.166	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(270°)H1	2.674	-0.021	3.098	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(270°)H2	-1.491	0.014	3.766	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(270°)H2	-1.417	0.015	5.698	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-N(EI)	0.366	0.004	4.934	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-N(EI)	0.440	0.005	6.866	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(EI)	3.004	-0.038	3.136	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(EI)	3.078	-0.037	5.068	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(EI)	0.943	-0.020	4.446	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(EI)	1.017	-0.019	6.377	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(EI)	3.067	-0.046	3.268	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(EI)	3.141	-0.045	5.200	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(EI)	1.006	-0.028	4.578	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(EI)	1.080	-0.027	6.510	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(EI)	-0.407	0.002	2.954	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(EI)	-0.333	0.002	4.886	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(EI)	-2.432	0.019	4.241	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(EI)	-2.358	0.020	6.173	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(EI)	3.185	-0.001	3.889	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(EI)	3.259	0.000	5.821	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(EI)	0.667	0.022	5.489	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(EI)	0.741	0.023	7.420	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(EI)	3.295	0.011	4.984	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(EI)	3.369	0.012	6.916	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(EI)	0.777	0.034	6.583	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(EI)	0.851	0.034	8.515	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(EI)	1.852	-0.010	3.702	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(EI)	1.926	-0.009	5.634	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(EI)	-0.602	0.012	5.262	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(EI)	-0.528	0.013	7.194	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(EI)	4.640	-0.068	1.080	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(EI)	4.714	-0.067	3.012	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(EI)	1.205	-0.037	3.263	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(EI)	1.279	-0.036	5.195	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(EI)	4.746	-0.080	1.300	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(EI)	4.820	-0.080	3.232	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(EI)	1.311	-0.050	3.483	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(EI)	1.385	-0.049	5.415	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(EI)	-1.044	-0.001	0.776	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(EI)	-0.970	-0.001	2.708	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(EI)	-4.420	0.029	2.921	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(EI)	-4.345	0.029	4.853	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(EI)	4.942	-0.005	2.335	0.000	0.000	0.000

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		1.6-PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(EI)	5.016	-0.004	4.267	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(EI)	0.746	0.032	5.001	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(EI)	0.820	0.033	6.933	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(EI)	5.125	0.015	4.160	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(EI)	5.199	0.016	6.091	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(EI)	0.930	0.052	6.826	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(EI)	1.004	0.053	8.758	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(EI)	2.721	-0.021	2.023	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(EI)	2.795	-0.020	3.955	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(EI)	-1.370	0.016	4.623	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(EI)	-1.296	0.016	6.555	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-N(R)1	0.329	0.009	4.945	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-N(R)1	0.403	0.009	6.877	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(R)1	2.967	-0.034	3.147	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(R)1	3.041	-0.033	5.079	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(R)1	0.905	-0.015	4.457	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(R)1	0.979	-0.015	6.389	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(R)1	3.030	-0.041	3.279	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(R)1	3.104	-0.041	5.211	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(R)1	0.969	-0.023	4.589	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(R)1	1.043	-0.022	6.521	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(R)1	-0.444	0.006	2.965	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(R)1	-0.370	0.007	4.897	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(R)1	-2.469	0.024	4.252	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(R)1	-2.395	0.025	6.184	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(R)1	3.148	0.004	3.900	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(R)1	3.222	0.005	5.832	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(R)1	0.630	0.026	5.500	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(R)1	0.704	0.027	7.432	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(R)1	3.258	0.016	4.995	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(R)1	3.332	0.017	6.927	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(R)1	0.740	0.038	6.595	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(R)1	0.814	0.039	8.527	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(R)1	1.815	-0.005	3.713	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(R)1	1.889	-0.005	5.645	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(R)1	-0.639	0.016	5.273	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(R)1	-0.565	0.017	7.205	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(R)1	4.622	-0.065	1.085	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(R)1	4.696	-0.065	3.017	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(R)1	1.187	-0.035	3.268	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(R)1	1.261	-0.034	5.200	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(R)1	4.728	-0.078	1.306	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(R)1	4.802	-0.077	3.238	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(R)1	1.293	-0.048	3.489	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(R)1	1.367	-0.047	5.421	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(R)1	-1.063	0.001	0.782	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(R)1	-0.989	0.002	2.714	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(R)1	-4.438	0.031	2.927	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(R)1	-4.364	0.032	4.859	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(R)1	4.924	-0.003	2.340	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(R)1	4.998	-0.002	4.272	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(R)1	0.728	0.035	5.007	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(R)1	0.802	0.035	6.939	0.000	0.000	0.000

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(R)1	5.107	0.017	4.165	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(R)1	5.181	0.018	6.097	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(R)1	0.911	0.054	6.831	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(R)1	0.985	0.055	8.763	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(R)1	2.703	-0.018	2.029	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(R)1	2.777	-0.018	3.961	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(R)1	-1.388	0.018	4.628	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(R)1	-1.314	0.019	6.560	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-N(R)2	0.282	-0.002	4.066	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-N(R)2	0.356	-0.001	5.998	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(R)2	2.919	-0.044	2.268	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H1+1.6-N(R)2	2.993	-0.043	4.200	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(R)2	0.858	-0.026	3.577	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H2+1.6-N(R)2	0.932	-0.025	5.509	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(R)2	2.983	-0.052	2.400	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H3+1.6-N(R)2	3.057	-0.051	4.332	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(R)2	0.922	-0.034	3.709	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(0°)H4+1.6-N(R)2	0.996	-0.033	5.641	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(R)2	-0.491	-0.004	2.085	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(90°)H1+1.6-N(R)2	-0.417	-0.004	4.017	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(R)2	-2.517	0.014	3.372	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(90°)H2+1.6-N(R)2	-2.443	0.014	5.304	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(R)2	3.100	-0.006	3.020	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H1+1.6-N(R)2	3.174	-0.006	4.952	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(R)2	0.583	0.016	4.620	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H2+1.6-N(R)2	0.657	0.017	6.552	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(R)2	3.210	0.005	4.115	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H3+1.6-N(R)2	3.284	0.006	6.047	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(R)2	0.693	0.028	5.715	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(180°)H4+1.6-N(R)2	0.767	0.028	7.647	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(R)2	1.768	-0.016	2.834	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(270°)H1+1.6-N(R)2	1.842	-0.015	4.766	0.000	0.000	0.000
		PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(R)2	-0.687	0.006	4.393	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+0.96-V(270°)H2+1.6-N(R)2	-0.613	0.007	6.325	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(R)2	4.598	-0.071	0.646	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H1+0.8-N(R)2	4.672	-0.070	2.578	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(R)2	1.163	-0.040	2.829	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H2+0.8-N(R)2	1.237	-0.039	4.761	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(R)2	4.704	-0.083	0.866	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H3+0.8-N(R)2	4.778	-0.083	2.798	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(R)2	1.269	-0.053	3.049	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(0°)H4+0.8-N(R)2	1.343	-0.052	4.981	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(R)2	-1.086	-0.004	0.342	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H1+0.8-N(R)2	-1.012	-0.004	2.274	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(R)2	-4.462	0.026	2.487	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(90°)H2+0.8-N(R)2	-4.388	0.026	4.419	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(R)2	4.900	-0.008	1.901	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H1+0.8-N(R)2	4.974	-0.007	3.833	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(R)2	0.704	0.029	4.567	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H2+0.8-N(R)2	0.778	0.030	6.499	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(R)2	5.083	0.012	3.725	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(180°)H3+0.8-N(R)2	5.157	0.013	5.657	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(R)2	0.887	0.049	6.392	0.000	0.000	0.000

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		1.6-PP+1.6-V(180°)H4+0.8-N(R)2	0.961	0.050	8.324	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(R)2	2.679	-0.024	1.589	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(270°)H1+0.8-N(R)2	2.753	-0.023	3.521	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(R)2	-1.412	0.013	4.189	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-V(270°)H2+0.8-N(R)2	-1.338	0.013	6.121	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6-Q	0.344	0.004	4.777	0.000	0.000	0.000
		1.6-PP+1.6-Q	0.418	0.004	6.709	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	PP	0.123	0.001	3.220	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1	2.870	-0.043	1.347	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2	0.724	-0.024	2.711	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H3	2.937	-0.051	1.484	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H4	0.790	-0.032	2.849	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1	-0.682	-0.001	1.157	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H2	-2.792	0.018	2.498	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1	3.059	-0.003	2.131	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2	0.437	0.020	3.797	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H3	3.174	0.009	3.272	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H4	0.551	0.032	4.938	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1	1.671	-0.013	1.936	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H2	-0.886	0.009	3.561	0.000	0.000	0.000
		PP+N(EI)	0.275	0.003	4.291	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(EI)	3.022	-0.041	2.418	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(EI)	0.875	-0.022	3.782	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H3+N(EI)	3.089	-0.049	2.556	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H4+N(EI)	0.942	-0.030	3.920	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(EI)	-0.530	0.000	2.228	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H2+N(EI)	-2.640	0.019	3.569	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(EI)	3.211	-0.002	3.202	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(EI)	0.589	0.022	4.869	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H3+N(EI)	3.326	0.011	4.343	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H4+N(EI)	0.703	0.034	6.009	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(EI)	1.823	-0.012	3.008	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H2+N(EI)	-0.734	0.011	4.632	0.000	0.000	0.000
		PP+N(R)1	0.252	0.006	4.298	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)1	2.999	-0.038	2.425	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)1	0.852	-0.019	3.789	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H3+N(R)1	3.065	-0.046	2.563	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H4+N(R)1	0.919	-0.027	3.927	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(R)1	-0.554	0.003	2.235	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H2+N(R)1	-2.663	0.022	3.576	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)1	3.188	0.001	3.209	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)1	0.565	0.024	4.876	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H3+N(R)1	3.302	0.013	4.350	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H4+N(R)1	0.680	0.037	6.016	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)1	1.800	-0.009	3.015	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H2+N(R)1	-0.757	0.014	4.639	0.000	0.000	0.000
		PP+N(R)2	0.222	-0.001	3.749	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)2	2.970	-0.045	1.875	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)2	0.823	-0.026	3.240	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H3+N(R)2	3.036	-0.053	2.013	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H4+N(R)2	0.889	-0.034	3.377	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(R)2	-0.583	-0.003	1.686	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H2+N(R)2	-2.693	0.015	3.026	0.000	0.000	0.000

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+V(180°)H1+N(R)2	3.158	-0.005	2.660	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)2	0.536	0.018	4.326	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H3+N(R)2	3.273	0.007	3.800	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H4+N(R)2	0.650	0.030	5.467	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)2	1.770	-0.015	2.465	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H2+N(R)2	-0.787	0.007	4.090	0.000	0.000	0.000
		PP+Q	0.261	0.003	4.193	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1	3.008	-0.041	2.320	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2	0.862	-0.022	3.684	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H3	3.075	-0.049	2.458	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H4	0.928	-0.030	3.822	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1	-0.544	0.000	2.130	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H2	-2.654	0.019	3.471	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1	3.197	-0.002	3.104	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2	0.575	0.021	4.771	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H3	3.312	0.010	4.245	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H4	0.689	0.034	5.911	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1	1.809	-0.012	2.910	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H2	-0.748	0.011	4.534	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(EI)	0.413	0.004	5.265	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	3.160	-0.040	3.391	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	1.013	-0.021	4.756	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H3+N(EI)	3.227	-0.047	3.529	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H4+N(EI)	1.080	-0.028	4.893	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	-0.392	0.002	3.202	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H2+N(EI)	-2.502	0.021	4.542	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	3.349	0.000	4.176	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	0.727	0.023	5.842	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H3+N(EI)	3.464	0.012	5.316	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H4+N(EI)	0.841	0.035	6.983	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	1.961	-0.010	3.981	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H2+N(EI)	-0.596	0.013	5.606	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(R)1	0.390	0.007	5.272	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	3.137	-0.037	3.398	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	0.990	-0.018	4.763	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)1	3.203	-0.045	3.536	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)1	1.056	-0.026	4.900	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	-0.416	0.005	3.209	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)1	-2.525	0.023	4.549	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	3.326	0.003	4.183	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	0.703	0.026	5.849	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)1	3.440	0.015	5.323	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)1	0.818	0.038	6.990	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	1.938	-0.007	3.988	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)1	-0.619	0.015	5.613	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(R)2	0.360	0.001	4.722	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	3.108	-0.043	2.849	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	0.961	-0.024	4.213	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H3+N(R)2	3.174	-0.051	2.986	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H4+N(R)2	1.027	-0.032	4.351	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	-0.445	-0.002	2.659	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H2+N(R)2	-2.555	0.017	3.999	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	3.296	-0.004	3.633	0.000	0.000	0.000

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	0.674	0.019	5.299	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H3+N(R)2	3.411	0.008	4.773	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H4+N(R)2	0.788	0.032	6.440	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	1.908	-0.014	3.438	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H2+N(R)2	-0.649	0.009	5.063	0.000	0.000	0.000

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

2.3.2.1.2.3. Envoltentes

Envoltentes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envoltente	-6.232	-3.027	-4.019	-9.872	-7.206	-0.018
		Valor máximo de la envoltente	4.128	2.624	8.479	10.033	7.741	0.016
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envoltente	-3.977	-1.863	-1.559	-6.639	-4.548	-0.011
		Valor máximo de la envoltente	2.579	1.766	5.771	6.281	4.829	0.013
N3	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envoltente	-6.233	-2.624	-4.019	-10.460	-7.206	-0.016
		Valor máximo de la envoltente	4.128	3.304	8.478	9.871	7.741	0.018
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envoltente	-3.977	-1.766	-1.558	-6.548	-4.548	-0.013
		Valor máximo de la envoltente	2.579	2.036	5.771	6.638	4.829	0.011
N58	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envoltente	-4.541	-0.048	-0.081	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envoltente	5.199	0.083	8.280	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envoltente	-2.792	-0.034	1.157	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envoltente	3.464	0.053	6.687	0.000	0.000	0.000
N60	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envoltente	-4.541	-0.083	-0.081	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envoltente	5.199	0.055	8.763	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envoltente	-2.792	-0.053	1.157	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envoltente	3.464	0.038	6.990	0.000	0.000	0.000

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

2.3.2.2. Barras

2.3.2.2.1. Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_{wv}	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_z M_y V_y$	M_t	$M_t V_z$		$M_t V_y$
N1/N2	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{wv} \leq \lambda_{wv,max}$ Cumple	x: 8.529 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 19.8$	x: 0 m $\eta = 37.3$	x: 0 m $\eta = 6.1$	x: 0 m $\eta = 2.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 53.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.5$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	CUMPL E $\eta = 53.7$
N3/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{wv} \leq \lambda_{wv,max}$ Cumple	x: 8.529 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 20.7$	x: 0 m $\eta = 37.3$	x: 0 m $\eta = 6.7$	x: 0 m $\eta = 2.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 53.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.5$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	CUMPL E $\eta = 53.7$
N2/N59	x: 2.917 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 1.027 m $\lambda_{wv} \leq \lambda_{wv,max}$ Cumple	x: 7.623 m $\eta = 1.0$	x: 2.917 m $\eta = 7.5$	x: 7.623 m $\eta = 17.9$	x: 4.004 m $\eta = 13.6$	x: 7.623 m $\eta = 5.7$	x: 0.168 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.366 m $\eta = 31.5$	$\eta < 0.1$	x: 2.917 m $\eta = 4.9$	x: 7.623 m $\eta = 2.9$	x: 2.917 m $\eta < 0.1$	CUMPL E $\eta = 31.5$
N59/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{wv} \leq \lambda_{wv,max}$ Cumple	x: 3.557 m $\eta = 6.6$	x: 0 m $\eta = 7.3$	x: 3.557 m $\eta = 20.7$	x: 0 m $\eta = 28.5$	x: 0 m $\eta = 6.4$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.198 m $\eta = 51.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.8$	x: 0 m $\eta = 2.4$	$\eta = 0.2$	CUMPL E $\eta =$

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE														Estado	
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_{w, \max}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y$	M_t	$M_t V_z$		$M_t V_y$
N4/N61	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 7.623 m $\eta = 1.0$	x: 2.917 m $\eta = 7.5$	x: 7.623 m $\eta = 17.9$	x: 4.004 m $\eta = 13.6$	x: 7.623 m $\eta = 6.1$	x: 0.168 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.366 m $\eta = 31.5$	$\eta < 0.1$	x: 2.917 m $\eta = 4.9$	x: 7.623 m $\eta = 2.9$	x: 2.917 m $\eta < 0.1$	CUMPL E $\eta = 31.5$
N61/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 3.557 m $\eta = 6.6$	x: 0 m $\eta = 7.3$	x: 3.557 m $\eta = 20.7$	x: 0 m $\eta = 28.5$	x: 0 m $\eta = 6.4$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.198 m $\eta = 51.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.8$	x: 0 m $\eta = 2.4$	$\eta = 0.2$	CUMPL E $\eta = 51.3$
N58/N59	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 10.195 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 7.3$	x: 10.195 m $\eta = 63.8$	x: 10.195 m $\eta = 13.0$	x: 10.195 m $\eta = 24.6$	$\eta = 0.1$	x: 0.51 m $\eta < 0.1$	x: 0.51 m $\eta < 0.1$	x: 10.195 m $\eta = 75.2$	x: 0.51 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 75.2$
N60/N61	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 10.195 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 7.8$	x: 10.195 m $\eta = 63.8$	x: 10.195 m $\eta = 13.0$	x: 10.195 m $\eta = 24.6$	$\eta = 0.1$	x: 0.51 m $\eta < 0.1$	x: 0.51 m $\eta < 0.1$	x: 10.195 m $\eta = 75.2$	x: 0.51 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 75.2$

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
 $NM_y M_z V_y$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t : Resistencia a torsión
 $M_t V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 $M_t V_y$: 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 (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO														Estado
	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$		
N1/N2	x: 8.529 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 10.7$	x: 0 m $\eta = 20.4$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 29.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	CUMPL E $\eta = 29.5$	
N3/N4	x: 8.529 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 10.7$	x: 0 m $\eta = 20.4$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 29.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	CUMPL E $\eta = 29.5$	
N2/N59	x: 7.623 m $\eta = 0.4$	x: 2.917 m $\eta = 4.0$	x: 7.623 m $\eta = 8.5$	x: 3.642 m $\eta = 5.3$	x: 7.623 m $\eta = 2.8$	x: 0.168 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.366 m $\eta = 15.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.917 m $\eta = 1.9$	x: 7.623 m $\eta = 1.7$	x: 2.917 m $\eta < 0.1$	CUMPL E $\eta = 15.1$	
N59/N5	x: 3.557 m $\eta = 2.7$	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 3.557 m $\eta = 9.2$	x: 0 m $\eta = 11.5$	x: 0 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 24.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 1.4$	$\eta = 0.1$	CUMPL E $\eta = 24.5$	
N4/N61	x: 7.623 m $\eta = 0.4$	x: 2.917 m $\eta = 4.0$	x: 7.623 m $\eta = 8.5$	x: 3.642 m $\eta = 5.3$	x: 7.623 m $\eta = 3.0$	x: 0.168 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.366 m $\eta = 15.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.917 m $\eta = 1.9$	x: 7.623 m $\eta = 1.5$	x: 2.917 m $\eta < 0.1$	CUMPL E $\eta = 15.1$	
N61/N5	x: 3.557 m $\eta = 2.7$	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 3.557 m $\eta = 9.2$	x: 0 m $\eta = 11.5$	x: 0 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 24.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta = 0.1$	CUMPL E $\eta = 24.5$	
N58/N59	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 16.0$	x: 10.195 m $\eta = 55.1$	x: 10.195 m $\eta = 10.6$	x: 10.195 m $\eta = 20.4$	$\eta = 0.1$	x: 0.51 m $\eta < 0.1$	x: 0.51 m $\eta < 0.1$	x: 4.078 m $\eta = 66.4$	x: 0.51 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPL E $\eta = 66.4$	
N60/N61	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 16.6$	x: 10.195 m $\eta = 55.1$	x: 10.195 m $\eta = 10.6$	x: 10.195 m $\eta = 20.4$	$\eta = 0.1$	x: 0.51 m $\eta < 0.1$	x: 0.51 m $\eta < 0.1$	x: 4.078 m $\eta = 66.4$	x: 0.51 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPL E $\eta = 66.4$	

Notación:
 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
 $NM_y M_z V_y$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t : Resistencia a torsión
 $M_t V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 $M_t V_y$: 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 axil de tracción.

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - 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 _z M _y	M _t	M _t V _z	M _t V _y		
<small>(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.</small>															

2.3.3. PLACAS DE ANCLAJE

2.3.3.1. Descripción

Descripción				
Referencia	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
N1,N3	Ancho X: 650 mm Ancho Y: 700 mm Espesor: 25 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x0x10.0)	6Ø32 mm L=40 cm Gancho a 180 grados
N58,N60	Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 12 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø16 mm L=30 cm Gancho a 180 grados

2.3.3.2. Medición placas de anclaje

Pilares	Acero	Peso kp	Totales kp
N1, N3	S275	2 x 105.46	234.01
N58, N60	S275	2 x 11.54	
Totales			234.01

2.3.3.3. Medición pernos placas de anclaje

Pilares	Pernos	Acero	Longitud m	Peso kp	Totales m	Totales kp
N1, N3	12Ø32 mm L=84 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	12 x 0.84	12 x 5.32	14.36	70.54
N58, N60	8Ø16 mm L=53 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	8 x 0.53	8 x 0.84		
Totales					14.36	70.54

2.3.3.4. Comprobación de las placas de anclaje

Referencia: N1 -Placa base: Ancho X: 650 mm Ancho Y: 700 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 6Ø32 mm L=40 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x0x10.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: 3 diámetros	Mínimo: 96 mm Calculado: 275 mm	Cumple

Referencia: N1		
-Placa base: Ancho X: 650 mm Ancho Y: 700 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 6Ø32 mm L=40 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x0x10.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltéz de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 47.2	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 32 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 14.499 t Calculado: 9.089 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 10.149 t Calculado: 1.061 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 14.499 t Calculado: 10.604 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 26.226 t Calculado: 8.6 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm ² Calculado: 1082.69 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 44.852 t Calculado: 0.993 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm ²	
- Derecha:	Calculado: 2112.27 kp/cm ²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 2200.64 kp/cm ²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 783.68 kp/cm ²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 743.653 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 358.387	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 302.714	Cumple
- Arriba:	Calculado: 10844.6	Cumple
- Abajo:	Calculado: 11279.3	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 923.467 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N3		
-Placa base: Ancho X: 650 mm Ancho Y: 700 mm Espesor: 25 mm		
-Pernos: 6Ø32 mm L=40 cm Gancho a 180 grados		
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
-Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x0x10.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: 3 diámetros	Mínimo: 96 mm Calculado: 275 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: 1.5 diámetros	Mínimo: 48 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 47.2	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 32 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 14.499 t Calculado: 9.089 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 10.149 t Calculado: 1.061 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 14.499 t Calculado: 10.604 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 26.226 t Calculado: 8.6 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm ² Calculado: 1082.7 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Limite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 44.852 t Calculado: 0.993 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm ²	
- Derecha:	Calculado: 2112.3 kp/cm ²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 2200.7 kp/cm ²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 758.86 kp/cm ²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 783.673 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 358.378	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 302.705	Cumple
- Arriba:	Calculado: 11012.4	Cumple
- Abajo:	Calculado: 10844.7	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 923.458 kp/cm ²	Cumple

Referencia: N3		
-Placa base: Ancho X: 650 mm Ancho Y: 700 mm Espesor: 25 mm		
-Pernos: 6Ø32 mm L=40 cm Gancho a 180 grados		
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
-Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x0x10.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N58		
-Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 12 mm		
-Pernos: 4Ø16 mm L=30 cm Gancho a 180 grados		
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 291 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 5.437 t Calculado: 0.02 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 3.806 t Calculado: 1.3 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 5.437 t Calculado: 1.877 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 6.557 t Calculado: 0.13 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm ² Calculado: 1162.35 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 10.765 t Calculado: 1.214 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm ²	
- Derecha:	Calculado: 361.638 kp/cm ²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 361.638 kp/cm ²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 457.726 kp/cm ²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 457.726 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 4216.38	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 4216.38	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2753.88	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2753.88	Cumple

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Referencia: N58 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 12 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=30 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N60 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 12 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=30 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 291 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 5.437 t Calculado: 0.02 t Máximo: 3.806 t Calculado: 1.3 t Máximo: 5.437 t Calculado: 1.877 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 6.557 t Calculado: 0.13 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm ² Calculado: 1162.35 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Limite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 10.765 t Calculado: 1.214 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 380.115 kp/cm ² Calculado: 380.115 kp/cm ² Calculado: 476.662 kp/cm ² Calculado: 476.662 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda:	Mínimo: 250 Calculado: 3969.24 Calculado: 3969.24	Cumple Cumple

Referencia: N60 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 12 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=30 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
- Arriba:	Calculado: 2592.46	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2592.46	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

2.4. CIMENTACIÓN

2.4.1. LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

2.4.1.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
1, 2, 19, 20	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 190.0 cm Ancho zapata Y: 270.0 cm Canto: 140.0 cm	Sup X: 11Ø20c/24 Sup Y: 8Ø20c/24 Inf X: 11Ø20c/24 Inf Y: 8Ø20c/24
3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 265.0 cm Ancho zapata Y: 280.0 cm Canto: 140.0 cm	Sup X: 11Ø20c/24 Sup Y: 11Ø20c/24 Inf X: 11Ø20c/24 Inf Y: 11Ø20c/24
21, 23, 24, 25	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 160.0 cm Ancho zapata Y: 140.0 cm Canto: 140.0 cm	Sup X: 5Ø20c/24 Sup Y: 6Ø20c/24 Inf X: 5Ø20c/24 Inf Y: 6Ø20c/24
22	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 180.0 cm Ancho zapata Y: 160.0 cm Canto: 140.0 cm	Sup X: 6Ø20c/24 Sup Y: 7Ø20c/24 Inf X: 6Ø20c/24 Inf Y: 7Ø20c/24

2.4.1.2. Medición

Referencias: 1, 2, 19 y 20		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	11x2.12	23.32
	Peso (kg)	11x5.23	57.51
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x2.92	23.36
	Peso (kg)	8x7.20	57.61
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	11x2.28	25.08
	Peso (kg)	11x5.62	61.85
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	8x3.08	24.64
	Peso (kg)	8x7.60	60.77

Referencias: 1, 2, 19 y 20		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø20	
Totales	Longitud (m)	96.40	237.74
	Peso (kg)	237.74	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	106.04	261.51
	Peso (kg)	261.51	

Referencias: 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 y 18		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	11x2.87	31.57
	Peso (kg)	11x7.08	77.86
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	11x3.02	33.22
	Peso (kg)	11x7.45	81.93
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	11x3.03	33.33
	Peso (kg)	11x7.47	82.20
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	11x3.18	34.98
	Peso (kg)	11x7.84	86.27
Totales	Longitud (m)	133.10	328.26
	Peso (kg)	328.26	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	146.41	361.09
	Peso (kg)	361.09	

Referencias: 21, 23, 24 y 25		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	5x1.82	9.10
	Peso (kg)	5x4.49	22.44
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	6x1.62	9.72
	Peso (kg)	6x4.00	23.97
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	5x1.98	9.90
	Peso (kg)	5x4.88	24.41
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	6x1.78	10.68
	Peso (kg)	6x4.39	26.34
Totales	Longitud (m)	39.40	97.16
	Peso (kg)	97.16	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	43.34	106.88
	Peso (kg)	106.88	

Referencia: 22		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	6x2.02	12.12
	Peso (kg)	6x4.98	29.89
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	7x1.82	12.74
	Peso (kg)	7x4.49	31.42
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	6x2.18	13.08
	Peso (kg)	6x5.38	32.26
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	7x1.98	13.86
	Peso (kg)	7x4.88	34.18
Totales	Longitud (m)	51.80	127.75
	Peso (kg)	127.75	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	56.98	140.53
	Peso (kg)	140.53	

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø20	HA-25, Yc=1.5	Limpieza	
Referencias: 1, 2, 19 y 20	4x261.51	4x7.18	4x0.51	4x12.56
Referencias: 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 y 18	16x361.09	16x10.39	16x0.74	16x14.94
Referencias: 21, 23, 24 y 25	4x106.88	4x3.14	4x0.22	4x8.08
Referencia: 22	140.53	4.03	0.29	9.20
Totales	7391.53	211.51	15.11	330.80

2.4.1.3. Comprobación

Referencia: 1		
Dimensiones: 190 x 270 x 140		
Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.523 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.478 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.374 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 98.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.90 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.47 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 2.71 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 140 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- 1:	Mínimo: 51 cm Calculado: 131 cm	Cumple

Referencia: 1		
Dimensiones: 190 x 270 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: 1		
Dimensiones: 190 x 270 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: 2		
Dimensiones: 190 x 270 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.523 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.478 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.374 kp/cm ²	Cumple

Referencia: 2		
Dimensiones: 190 x 270 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Vuelco de la zapata:</p> <p><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Reserva seguridad: 1.9 %</p> <p>Reserva seguridad: 89.2 %</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Momento: 7.90 t·m</p> <p>Momento: 6.84 t·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 0.00 t</p> <p>Cortante: 0.00 t</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata:</p> <p>- Situaciones persistentes:</p> <p><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p>	<p>Máximo: 509.68 t/m²</p> <p>Calculado: 2.71 t/m²</p>	<p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo:</p> <p><i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm</p> <p>Calculado: 140 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación:</p> <p>- 2:</p>	<p>Mínimo: 51 cm</p> <p>Calculado: 131 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima:</p> <p><i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión:</p> <p><i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0001</p> <p>Calculado: 0.001</p> <p>Calculado: 0.001</p> <p>Calculado: 0.001</p> <p>Calculado: 0.001</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Diámetro mínimo de las barras:</p> <p><i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p> <p>- Parrilla inferior:</p> <p>- Parrilla superior:</p>	<p>Mínimo: 12 mm</p> <p>Calculado: 20 mm</p> <p>Calculado: 20 mm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Referencia: 2		
Dimensiones: 190 x 270 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Máximo: 30 cm</p> <p>Calculado: 24 cm</p> <p>Calculado: 24 cm</p> <p>Calculado: 24 cm</p> <p>Calculado: 24 cm</p>	<p></p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 10 cm</p> <p>Calculado: 24 cm</p> <p>Calculado: 24 cm</p> <p>Calculado: 24 cm</p> <p>Calculado: 24 cm</p>	<p></p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i></p> <p>- Armado inf. dirección X hacia der:</p> <p>- Armado inf. dirección X hacia izq:</p> <p>- Armado inf. dirección Y hacia arriba:</p> <p>- Armado inf. dirección Y hacia abajo:</p> <p>- Armado sup. dirección X hacia der:</p> <p>- Armado sup. dirección X hacia izq:</p> <p>- Armado sup. dirección Y hacia arriba:</p> <p>- Armado sup. dirección Y hacia abajo:</p>	<p>Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm</p> <p>Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm</p> <p>Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm</p> <p>Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm</p> <p>Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm</p> <p>Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm</p> <p>Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm</p> <p>Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm</p>	<p></p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Longitud mínima de las patillas:</p> <p>- Armado inf. dirección X hacia der:</p> <p>- Armado inf. dirección X hacia izq:</p> <p>- Armado inf. dirección Y hacia arriba:</p> <p>- Armado inf. dirección Y hacia abajo:</p>	<p>Mínimo: 20 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p>	<p></p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>

Referencia: 2		
Dimensiones: 190 x 270 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: 3		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.633 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.962 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.277 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 615.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 65.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.06 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 11.96 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 3.85 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 140 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- 3:	Mínimo: 51 cm Calculado: 131 cm	Cumple

Referencia: 3		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Cuántía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuántía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: 3		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: 4		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.615 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.962 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.237 kp/cm ²	Cumple

Referencia: 4		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 615.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 65.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.06 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 11.50 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 3.98 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 140 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - 4:	Mínimo: 51 cm Calculado: 131 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Referencia: 4		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Referencia: 4		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: 5		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.836 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.05 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.679 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1796.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 33.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.78 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 15.16 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 3.92 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 140 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- 5:	Mínimo: 51 cm Calculado: 131 cm	Cumple

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Referencia: 5		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: 5		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: 6		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.803 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.047 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.61 kp/cm ²	Cumple

Referencia: 6		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1795.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 33.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.89 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 14.09 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 4.08 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 140 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- 6:	Mínimo: 51 cm Calculado: 131 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple

Referencia: 6		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Referencia: 6		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: 7		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.836 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.05 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.679 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1808.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 33.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.78 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 15.16 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 3.92 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 140 cm	Cumple

Referencia: 7		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - 7:	Mínimo: 51 cm Calculado: 131 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		

Referencia: 7		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: 8		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.803 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.047 kp/cm ²	Cumple

Referencia: 8		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.61 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1807.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 33.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.89 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 14.09 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 4.08 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 140 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- 8:	Mínimo: 51 cm Calculado: 131 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple

Referencia: 8		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	

Referencia: 8		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: 9		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.836 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.05 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.679 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1819.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 33.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.78 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 15.16 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 3.92 t/m ²	Cumple

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Referencia: 9		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 140 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - 9:	Mínimo: 51 cm Calculado: 131 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple

Referencia: 9		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: 10		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.803 kp/cm ²	Cumple

Referencia: 10		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.047 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.611 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1818.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 33.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.89 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 14.09 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 4.08 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 140 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- 10:	Mínimo: 51 cm Calculado: 131 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Referencia: 10		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	

Referencia: 10		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: 11		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.836 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.05 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.679 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1829.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 33.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.78 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 15.16 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 3.92 t/m ²	Cumple

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Referencia: 11		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 140 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - 11:	Mínimo: 51 cm Calculado: 131 cm	Cumple
Cuántía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuántía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple

Referencia: 11		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: 12		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.803 kp/cm ²	Cumple

Referencia: 12		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.047 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.611 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1829.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 33.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.89 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 14.09 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 4.08 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 140 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- 12:	Mínimo: 51 cm Calculado: 131 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Referencia: 12		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	

Referencia: 12		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: 13		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.836 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.05 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.679 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1838.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 33.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.78 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 15.16 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 3.92 t/m ²	Cumple

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Referencia: 13		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 140 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - 13:	Mínimo: 51 cm Calculado: 131 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple

Referencia: 13		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: 14		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.803 kp/cm ²	Cumple

Referencia: 14		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.047 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.611 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1838.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 33.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.89 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 14.09 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 4.08 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 140 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- 14:	Mínimo: 51 cm Calculado: 131 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Referencia: 14		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	

Referencia: 14		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: 15		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.836 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.05 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.679 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1811.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 33.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.78 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 15.16 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 3.92 t/m ²	Cumple

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Referencia: 15		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 140 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - 15:	Mínimo: 51 cm Calculado: 131 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple

Referencia: 15		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: 16		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.803 kp/cm ²	Cumple

Referencia: 16		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.047 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.611 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1811.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 33.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.89 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 14.09 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 4.08 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 140 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- 16:	Mínimo: 51 cm Calculado: 131 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Referencia: 16		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	

Referencia: 16		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: 17		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.727 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.056 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.529 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 669.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.31 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 17.56 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 4.61 t/m ²	Cumple

Referencia: 17		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 140 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - 17:	Mínimo: 51 cm Calculado: 131 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple

Referencia: 17		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: 18		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.727 kp/cm ²	Cumple

Referencia: 18		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.056 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.529 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 670.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.31 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 17.56 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 4.6 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 140 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- 18:	Mínimo: 51 cm Calculado: 131 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple

Referencia: 18		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	

Referencia: 18		
Dimensiones: 265 x 280 x 140		
Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: 19		
Dimensiones: 190 x 270 x 140		
Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.466 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.457 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.141 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 27.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 84.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 5.56 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.64 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 2.78 t/m ²	Cumple

Referencia: 19		
Dimensiones: 190 x 270 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 140 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - 19:	Mínimo: 51 cm Calculado: 131 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple

Referencia: 19		
Dimensiones: 190 x 270 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Longitud de anclaje:</p> <p><i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i></p> <p>- Armado inf. dirección X hacia der:</p> <p>- Armado inf. dirección X hacia izq:</p> <p>- Armado inf. dirección Y hacia arriba:</p> <p>- Armado inf. dirección Y hacia abajo:</p> <p>- Armado sup. dirección X hacia der:</p> <p>- Armado sup. dirección X hacia izq:</p> <p>- Armado sup. dirección Y hacia arriba:</p> <p>- Armado sup. dirección Y hacia abajo:</p>	<p>Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm</p> <p>Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm</p> <p>Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm</p> <p>Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm</p> <p>Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm</p> <p>Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm</p> <p>Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm</p> <p>Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Longitud mínima de las patillas:</p> <p>- Armado inf. dirección X hacia der:</p> <p>- Armado inf. dirección X hacia izq:</p> <p>- Armado inf. dirección Y hacia arriba:</p> <p>- Armado inf. dirección Y hacia abajo:</p> <p>- Armado sup. dirección X hacia der:</p> <p>- Armado sup. dirección X hacia izq:</p> <p>- Armado sup. dirección Y hacia arriba:</p> <p>- Armado sup. dirección Y hacia abajo:</p>	<p>Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p> <p>Calculado: 28 cm</p> <p>Calculado: 28 cm</p> <p>Calculado: 28 cm</p> <p>Calculado: 28 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: 20		
Dimensiones: 190 x 270 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno:</p> <p><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- Tensión media en situaciones persistentes:</p>	<p>Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.466 kp/cm²</p>	<p>Cumple</p>

Referencia: 20		
Dimensiones: 190 x 270 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.457 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.141 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 27.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 77.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 5.56 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 7.19 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 2.78 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 140 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- 20:	Mínimo: 51 cm Calculado: 131 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple

Referencia: 20		
Dimensiones: 190 x 270 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	

Referencia: 20		
Dimensiones: 190 x 270 x 140		
Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: 21		
Dimensiones: 160 x 140 x 140		
Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.628 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.516 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.256 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 4.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 7564.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.28 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.73 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 3.97 t/m ²	Cumple

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Referencia: 21		
Dimensiones: 160 x 140 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 140 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - 21:	Mínimo: 35 cm Calculado: 131 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Referencia: 21		
Dimensiones: 160 x 140 x 140		
Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: 22		
Dimensiones: 180 x 160 x 140		
Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.53 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.472 kp/cm ²	Cumple

Referencia: 22		
Dimensiones: 180 x 160 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.007 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 3.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 27172.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.53 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.95 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 4.34 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 140 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- 22:	Mínimo: 35 cm Calculado: 131 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple

Referencia: 22		
Dimensiones: 180 x 160 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	

Referencia: 22		
Dimensiones: 180 x 160 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: 23		
Dimensiones: 160 x 140 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.628 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.516 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.256 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 4.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 7571.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.28 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.76 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 4.17 t/m ²	Cumple

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Referencia: 23		
Dimensiones: 160 x 140 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 140 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - 23:	Mínimo: 35 cm Calculado: 131 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Referencia: 23		
Dimensiones: 160 x 140 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: 24		
Dimensiones: 160 x 140 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.73 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.683 kp/cm ²	Cumple

Referencia: 24		
Dimensiones: 160 x 140 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.464 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 4932.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.45 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.93 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 5.11 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 140 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - 24:	Mínimo: 35 cm Calculado: 131 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	

Referencia: 24		
Dimensiones: 160 x 140 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Referencia: 24		
Dimensiones: 160 x 140 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: 25		
Dimensiones: 160 x 140 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.73 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.683 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.464 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 4932.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.45 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.98 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 5.41 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 140 cm	Cumple

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Referencia: 25		
Dimensiones: 160 x 140 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - 25:	Mínimo: 35 cm Calculado: 131 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm Calculado: 20 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Referencia: 25		
Dimensiones: 160 x 140 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/24 Yi: Ø20c/24 Xs: Ø20c/24 Ys: Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

2.4.2. LISTADO DE VIGAS DE ATADO

2.4.2.1. Descripción

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[16 - 18], [14 - 16], [12 - 14], [10 - 12], [8 - 10], [6 - 8], [4 - 6], [3 - 5], [5 - 7], [7 - 9], [9 - 11], [11 - 13], [13 - 15], [15 - 17], [2 - 4], [18 - 20], [17 - 19], [1 - 3]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[23 - 20], [19 - 21], [22 - 23], [21 - 22]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[25 - 2], [1 - 24]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[24 - 25]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

2.4.2.2. Medición

Referencias: [16 - 18], [14 - 16], [12 - 14], [10 - 12], [8 - 10], [6 - 8], [4 - 6], [3 - 5], [5 - 7], [7 - 9], [9 - 11], [11 - 13], [13 - 15], [15 - 17], [2 - 4], [18 - 20], [17 - 19] y [1 - 3]	B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado	Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)	2x5.30	10.60
	Peso (kg)	2x4.71	9.41
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)	2x5.30	10.60
	Peso (kg)	2x4.71	9.41
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	9x1.41	12.69
	Peso (kg)	9x0.56	5.01
Totales	Longitud (m)	12.69	21.20
	Peso (kg)	5.01	18.82
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	13.96	23.32
	Peso (kg)	5.51	20.70
Referencias: [23 - 20], [19 - 21], [22 - 23] y [21 - 22]	B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado	Ø8	Ø12	

Referencias: [23 - 20], [19 - 21], [22 - 23] y [21 - 22]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.80	11.60
	Peso (kg)		2x5.15	10.30
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.80	11.60
	Peso (kg)		2x5.15	10.30
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	13x1.41		18.33
	Peso (kg)	13x0.56		7.23
Totales	Longitud (m)	18.33	23.20	
	Peso (kg)	7.23	20.60	27.83
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	20.16	25.52	
	Peso (kg)	7.95	22.66	30.61

Referencias: [25 - 2] y [1 - 24]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x7.80	15.60
	Peso (kg)		2x6.93	13.85
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x7.80	15.60
	Peso (kg)		2x6.93	13.85
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	20x1.41		28.20
	Peso (kg)	20x0.56		11.13
Totales	Longitud (m)	28.20	31.20	
	Peso (kg)	11.13	27.70	38.83
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	31.02	34.32	
	Peso (kg)	12.24	30.47	42.71

Referencia: [24 - 25]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x7.30	14.60
	Peso (kg)		2x6.48	12.96
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x7.30	14.60
	Peso (kg)		2x6.48	12.96
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	20x1.41		28.20
	Peso (kg)	20x0.56		11.13
Totales	Longitud (m)	28.20	29.20	
	Peso (kg)	11.13	25.92	37.05
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	31.02	32.12	
	Peso (kg)	12.24	28.52	40.76

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza	
Referencias: [16 - 18], [14 - 16], [12 - 14], [10 - 12], [8 - 10], [6 - 8], [4 - 6], [3 - 5], [5 - 7], [7 - 9], [9 - 11], [11 - 13], [13 - 15], [15 - 17], [2 - 4], [18 - 20], [17 - 19] y [1 - 3]	18x5.51	18x20.70	471.78	18x0.38	18x0.09	18x1.88
Referencias: [23 - 20], [19 - 21], [22 - 23] y [21 - 22]	4x7.95	4x22.66	122.44	4x0.55	4x0.14	4x2.76
Referencias: [25 - 2] y [1 - 24]	2x12.24	2x30.47	85.42	2x0.87	2x0.22	2x4.36
Referencia: [24 - 25]	12.25	28.51	40.76	0.90	0.22	4.48
Totales	167.71	552.69	720.40	11.62	2.90	58.08

2.4.2.3. Comprobación

Referencia: C.1 [16 - 18] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [14 - 16] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Referencia: C.1 [14 - 16] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [12 - 14] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [10 - 12] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm	

Referencia: C.1 [10 - 12] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [8 - 10] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [6 - 8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [4 - 6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [3 - 5] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [5 - 7] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm	Cumple

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Referencia: C.1 [5 - 7] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [7 - 9] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [9 - 11] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple

Referencia: C.1 [9 - 11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [11 - 13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [13 - 15] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado

Referencia: C.1 [13 - 15] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [15 - 17] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm	Cumple

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Referencia: C.1 [15 - 17] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [2 - 4] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [18 - 20] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple

Referencia: C.1 [18 - 20] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [17 - 19] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [1 - 3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado

Referencia: C.1 [1 - 3] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [23 - 20] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Referencia: C.1 [23 - 20] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [25 - 2] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [1 - 24] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple

Referencia: C.1 [1 - 24] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [24 - 25] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [19 - 21] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado

Referencia: C.1 [19 - 21] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [22 - 23] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm	Cumple

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Referencia: C.1 [22 - 23] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [21 - 22] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

3. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

El solar donde se pretende construir la bodega está limpio de escombros, maleza o cualquier otro material que dificulte los trabajos iniciales.

La nave será rectangular, de una sola planta, de 22 x 45 m entre ejes y una superficie de 990 m².

La nave estará formada por diez pórticos, con una separación de 5 metros entre ellos. La altura al alero de los pilares es de 9,00 metros.

3.2. CERRAMIENTOS LATERALES EXTERIORES Y CUBIERTA

Los cerramientos exteriores estarán formados en sus 2 primeros metros a base de placas de hormigón armado de 20 cm de espesor, con acabado liso en su interior y rugoso en su exterior. Dichas placas discurrirán entre las almas de los pilares a modo de corredera. Para corregir el exceso de anchura de los pilares respecto a la placa, en estos se dispondrán de pletinas 30x10 mm soldadas a las almas de dichos pilares.

El arranque desde el suelo se resuelve apoyando las placas sobre la superficie de la cimentación y vigas de atado, debidamente nivelada y macizando los pies de las placas dentro de la zanja, una vez aplomadas, para fijar su posición y darles un cierto grado de empotramiento. Los extremos de las placas quedarán enlazados a los pilares de la estructura de modo que puedan transmitirle esfuerzos. Se deberá tener en cuenta los arriostramientos interiores a la hora de realizar estas operaciones.

Para el resto del cerramiento exterior se usará recubrimiento de Luxalon 150F formado por paneles de aluminio esmaltado al horno de 150 mm de ancho montadas sobre soporte de aluminio, completamente montado.

La cerramiento elegido para la cubierta estará formada por panel de 30 mm de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0,5 mm de espesor, perfil nervado tipo de Aceralia similar, lacado al exterior y galvanizado el interior, con relleno intermedio de espuma de poliuretano. El panel irá anclado a la estructura mediante tornillos autorroscantes.

3.3. DEPARTAMENTOS INTERIORES

En las dependencias interiores se dispondrá de bloques de hormigón color gris de medidas 40x20x15 cm, con relleno de hormigón HM-20 N/mm² y armadura, recibido con mortero de cemento y arena de río M 5.

Las paredes, después de enlucidas, irán pintadas con dos manos de pintura.

En la sala de la caldera la fábrica de ladrillo lleva un guarnecido por la parte interior.

La zona de recepción y oficinas se realizará mediante tabique de ladrillo hueco sencillo de 25x12x4 cm recibido con mortero de cemento y arena de río M 5.

Tanto la oficina, baños, vestuarios, sala de calderas, laboratorio, y recepción tendrán un falso techo de escayola desmontable a tres metros de altura.

Los baños, vestuarios y laboratorio irán alicatados hasta el techo con baldosa de gres de 20 x 20 cm.

Todos los solados en la zona de oficinas se realizarán también en baldosas de gres de 20 x 20 cm.

3.4. CARPINTERÍA METÁLICA

3.4.1 PUERTAS

Las puertas a instalar en las dependencias interiores, salvo en entradas a zonas de elaboración y almacén de materias primas, serán del siguiente tipo:

- Número de puertas: 4
- Características: Puerta de paso ciega con hoja lisa formada por tablero rechapado en madera de Haya vaporizada, rebajado y con moldura, de medidas 2030 x 725 / 625 x 35 mm. Precerco en madera de pino de 90x35 mm, cerco visto de 90x30 mm rechapado en haya vaporizada y tapajuntas de 70x10 rechapado igualmente. Con 4 pernos de latón, resbalón de petaca Tesa modelo 2005 y manivela con placa.
- Medidas: 2 m alto x 1 m ancho.

Las puertas a instalar en los accesos a la bodega, desde oficinas serán:

- Número de puertas: 3
- Características: Puerta resistente al fuego a partir de los datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego con clasificación EI2/30/C5 según UNE EN-13501-2 (Integridad E: no transmisión de una cara a otra por llama o gases caliente; Aislamiento I: no transmisión de una cara a otra por transferencia de calor, con sufijo 2: para medición de distancias y temperaturas a tener en cuenta (100 mm/180°/100 mm); Tiempo t = 30 minutos o valor mínimo que debe cumplir tanto la integridad E como el aislamiento I; Capacidad de cierre automático C5; con marcado CE y certificado y declaración CE de conformidad. Con aislamiento de fibra mineral, cerco tipo "Z" electrosoldado de 3 mm. de espesor, mecanismo de cierre automático y herrajes de colgar y de seguridad, juntas, etc., según CTE/DB-SI 1.
- Medidas: 2 m alto x 1 m ancho.

Las puertas a instalar en las dependencias interiores de la zona de elaboración serán:

- Número de puertas: 3
- Características: Puerta de doble chapa lisa de acero de 1 mm de espesor, engatillada, realizada en dos bandejas, con rigidizadores de tubo rectangular, i/patillas para recibir en fábricas, y herrajes de colgar y de seguridad.
- Medidas: 2 m alto x 2 m ancho.

La puerta para entrada de camiones a bodega tendrá las siguientes características:

- Número de puertas: 1
- Características: Puerta corredera, a base de bastidor formado por tubos rectangulares de acero y chapa tipo Pegaso con cerco de perfil angular metálico, provisto de una garra por metro lineal, guías, cajón de alojamiento, contrapesos, cierre y demás accesorios, totalmente instalada.
- Medidas: 6 m alto x 6 m ancho.

La puerta exterior del almacén de materias primas tendrá las siguientes características:

- Número de puertas: 1
- Características: Puerta de doble chapa lisa de acero de 1 mm de espesor, engatillada, realizada en dos bandejas, con rigidizadores de tubo rectangular, i/patillas para recibir en fábricas, y herrajes de colgar y de seguridad.
- Medidas: 2 m alto x 1,5 m ancho.

La puerta exterior del almacén de producto terminado tendrá las siguientes características:

- Número de puertas: 1
- Características: Puerta corredera, a base de bastidor formado por tubos rectangulares de acero y chapa tipo Pegaso con cerco de perfil angular metálico, provisto de una garra por metro lineal, guías, cajón de alojamiento, contrapesos, cierre y demás accesorios, totalmente instalada.
- Medidas: 3 m alto x 3 m ancho.

La puerta para la entrada principal de la zona de oficinas tendrá las siguientes características:

- Número de puertas: 1
- Puerta balconera en hojas abatibles de aluminio lacado en color standard, con cerco de 45x45 mm, hoja de 60x52 mm y 1,7 mm de espesor acristalada consiguiendo una reducción del nivel acústico de 40 dB, con zócalo inferior ciego de 40 cm., mainel para persiana, cajón compacto de PVC de 170/180 mm y persiana enrollable de aluminio térmico, herrajes de colgar, con cerradura Tesa o similar. Homologada con Clase 4 en el ensayo de permeabilidad al aire según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima es de 5,7 W/m² K y cumple en las zonas A y B, según el CTE/DB-HE 1.
- Medidas: 2 m alto x 1 m ancho.

3.4.2. VENTANAS

Las ventanas a instalar en la zona de elaboración de la bodega tendrán las siguientes características:

- Número de ventanas: 4
- Características: Ventana en hoja corredera de aluminio anodizado natural de 13 micras con cerco de 70x30 mm, hoja de 60x30 mm y 1,5 mm de espesor, acristalada, consiguiendo una reducción del nivel acústico de 32 dB, mainel para persiana, herrajes de colgar, con cerradura Tesa o similar. Homologada con Clase 3 en el ensayo de permeabilidad al aire según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima es de 5,7 W/m² K y cumple en las zonas A y B, según el CTE/DB-HE 1.
- Medidas: 3 m ancho x 1 m alto.

Las ventanas a instalar en la zona de baños tendrán las siguientes características:

- Número de ventanas: 4
- Características: Ventana en hoja corredera de aluminio anodizado natural de 13 micras con cerco de 70x30 mm, hoja de 60x30 mm y 1,5 mm de espesor, acristalada, consiguiendo una reducción del nivel acústico de 32 dB, mainel para persiana, herrajes de colgar, con cerradura Tesa o similar. Homologada con Clase 3 en el ensayo de permeabilidad al aire según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima es de 5,7 W/m² K y cumple en las zonas A y B, según el CTE/DB-HE 1.
- Medidas: 0,6 m ancho x 0,5 m alto.

La ventana a instalar en la zona de laboratorio tendrá las siguientes características:

- Número de ventanas:
- Características: Ventana en hoja corredera de aluminio anodizado natural de 13 micras con cerco de 70x30 mm, hoja de 60x30 mm y 1,5 mm de espesor, acristalada, consiguiendo una reducción del nivel acústico de 32 dB, mainel para persiana, herrajes de colgar, con cerradura Tesa o similar. Homologada con Clase 3 en el ensayo de permeabilidad al aire según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima es de 5,7 W/m² K y cumple en las zonas A y B, según el CTE/DB-HE 1.
- Medidas: 1 m ancho x 1 m alto.

La ventana a instalar en la zona de oficinas tendrá las siguientes características:

- Número de ventanas:
- Características: Ventana en hoja corredera de aluminio anodizado natural de 13 micras con cerco de 70x30 mm, hoja de 60x30 mm y 1,5 mm de espesor, acristalada, consiguiendo una reducción del nivel acústico de 32 dB, mainel para persiana, herrajes de colgar, con cerradura Tesa o similar. Homologada con Clase 3 en el ensayo de permeabilidad al aire según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima es de 5,7 W/m² K y cumple en las zonas A y B, según el CTE/DB-HE 1.
- Medidas: 2 m ancho x 1 m alto.

3.5. URBANIZACIÓN

La pavimentación exterior de la bodega consistirá en 3.500 m² de calzada formada por pavimento continuo de hormigón, HM-25/P/20 N/mm² de 20 cm de espesor, y armado con 0.6 kg/m³ de fibras de polipropileno PREFIB multifilamento de 12 mm de COPSA y lámina de polietileno galga 400 entre base compactada y hormigón.

Las aceras en el exterior de la bodega serán de 3 m de ancho y cubrirán todas las fachadas de la bodega hasta las puertas de entrada de camiones. Las aceras serán de hormigón ruleteado HM-20 N/mm² T_{máx.} 40 mm y 10 cm de espesor, y los bordillos prefabricados de hormigón de 10 x 20 cm.

MEMORIA

Anejo IX: Protección contra el incendio

ÍNDICE ANEJO IX

PROTECCIÓN CONTRA EL INCENDIO

1. Introducción	1
2. Caracterización de los establecimientos industriales en relación con la seguridad contra incendios	1
2.1. Establecimiento.....	1
2.2. Características de los establecimientos industriales por su configuración y ubicación con relación a su entorno.....	2
2.2.1. Establecimientos industriales ubicados en un edificio	2
2.2.2. Caracterización de los establecimientos industriales por su nivel de riesgo intrínseco.....	2
2.2.3. Nivel de riesgo intrínseco de cada sector	2
3. Requisitos constructivos de los establecimientos industriales según su configuración y nivel de riesgo intrínseco	5
3.1. Sectorización de los establecimientos industriales	5
3.2. Materiales	5
3.2.1. Productos de revestimiento.....	6
3.2.2. Productos incluidos en paredes y cerramientos.....	6
3.2.3. Justificación de productos.....	6
3.2.4. Productos de construcción.....	6
3.3. Estabilidad al fuego de los elementos portantes.....	6
3.3.1. Elementos estructurales.....	6
3.3.2. Estructura principal, cubiertas y rasantes	6
3.4. Resistencia a fuego de elementos constructivos de cerramiento	7
3.4.1. Ámbito de aplicación.....	7
3.4.2. Medianería o muro colindante.....	8
3.4.3. Tabiquería interior	8
3.4.4. Pilares.....	8
3.4.5. Puertas.....	8
4. Evacuación de los establecimientos industriales	8

4.1. Aplicación	8
4.2. Evacuación	9
4.2.1. Elementos de evacuación	9
4.2.2. Número y disposición de salidas.....	9
4.2.3. Dimensionamiento de salidas, pasillos y escaleras	9
4.2.4. Características de las puertas.....	9
4.2.5. Características de los pasillos.....	9
4.2.6. Señalización e iluminación.....	9
4.3. Ventilación	10
5. Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales.....	10
5.1. Normativa	10
5.2. Sistemas automáticos de detección de incendio	10
5.3. Sistemas manuales de alarma de incendio	10
5.4. Sistemas de comunicación de alarma	11
5.5. Sistemas de extinción	11
5.5.1. Extintores portátiles	11
5.5.2. Equipos de manguera.....	11
5.5.3. Bocas de incendio.....	12

ANEJO IX. PROTECCIÓN CONTRA EL INCENDIO

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto desarrollar un sistema para la prevención y control de incendios en la bodega que se está proyectando.

Teniendo en cuenta:

- REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- REAL DECRETO 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan.
- REAL DECRETO 110/2008, de 1 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

2. CARACTERIZACIÓN DE LOS ESTABLACIMIENTOS INDUSTRIALES EN RELACION CON LA SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

2.1. ESTABLECIMIENTO

Se entiende por establecimiento el conjunto de edificios, edificio, zona de este, instalación o espacio abierto de uso industrial o almacén, según lo establecido en el artículo 2, destinado a ser utilizado bajo una titularidad diferenciada y cuyo proyecto de construcción o reforma, así como el inicio de la actividad prevista, sea objeto de control administrativo.

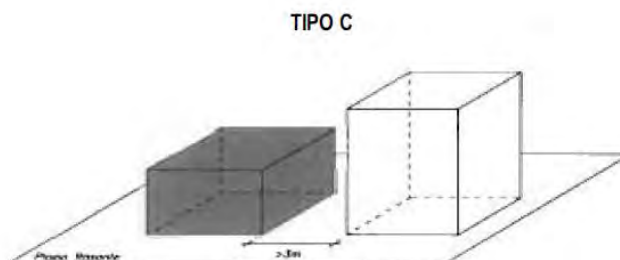
Los establecimientos industriales se caracterizarán por:

- Su configuración y ubicación con relación a su entorno.
- Su nivel de riesgo intrínseco.

2.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES POR SU CONFIGURACIÓN Y UBICACIÓN CON RELACIÓN A SU ENTORNO

2.2.1. ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES UBICADOS EN UN EDIFICIO

TIPO C: el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos.



2.2.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES POR SU NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO

Para el tipo C se considera "sector de incendio" el espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso.

2.2.3. NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO DE CADA SECTOR

Método

Para evaluar el nivel de riesgo intrínseco de cada sector se utilizará:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i G_i \cdot q_i \cdot C_i}{A} \cdot K \cdot R_a \quad (MJ/m^2)$$

Donde:

- Q_s = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m^2 o $Mcal/m^2$.
- G_i = masa, en kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector o área de incendio (incluidos los materiales constructivos combustibles).
- q_i = poder calorífico, en MJ/kg o $Mcal/kg$, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

- C_i = coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.
- R_a = coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.
- A = superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m^2 .

Como alternativa a la fórmula anterior se puede evaluar la carga de fuego ponderada, corregida para actividades de producción de la siguiente manera:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a \quad (MJ/m^2)$$

Donde:

- Q_s , C_i , R_a y A tienen la misma significación que en la fórmula anterior.
- q_{si} = densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m^2 o $Mcal/m^2$.
- S_i = superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, q_{si} diferente, en m^2 .

Para actividades de almacenamiento se utilizará:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{vi} \cdot C_i \cdot h_i \cdot s_i}{A} \cdot R_a \quad (MJ/m^2)$$

Donde:

- Q_s , C_i , R_a y A tienen la misma significación que en la fórmula anterior.
- q_{vi} = carga de fuego, aportada por cada m^3 de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m^3 o $Mcal/m^3$.
- h_i = altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles, (i), en m.
- s_i = superficie.

Distinguimos dos sectores de incendios claramente diferenciados:

- Fabricación y venta donde incluimos la zona de elaboración y las oficinas.
- Zona de almacenamiento.

Los resultados se recogen en las siguientes tablas:

- Fabricación y venta

Combustibles	q_{vi} (MJ/m ²)	s_i (m ²)	C_i	R_a	A (m ²)	Q_s (MJ/m ²)
Elaboración	80	616	1,2	1	990	59,7
Oficina	600	113,9	1,1	1,5	990	113,9

- Almacenamiento

Combustibles	q_{vi} (MJ/m ²)	h_i (m)	s_i (m ²)	C_i	R_a	A (m ²)	Q_s (MJ/m ²)
Vino	800	3	149,60	1	1	990	362,7
Almacén	300	3	110,50	1.3	1	990	130,6

El nivel de riesgo intrínseco de un edificio o un conjunto de sectores y/o áreas de incendio de un establecimiento industrial, a los efectos de la aplicación de este reglamento, se evaluará calculando la siguiente expresión, que determina la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, Q_e , de dicho edificio industrial.

$$Q_e = \frac{\sum_1^i Q_{si} \cdot A_i}{\sum_1^i A_i} \quad (MJ/m^2)$$

Donde:

- Q_e = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del edificio industrial, en MJ/m² o Mcal/m².
- Q_{si} = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de cada uno de los sectores o áreas de incendio, (i), que componen el edificio industrial, en MJ/m² o Mcal/m².
- A_i = superficie construida de cada uno de los sectores o áreas de incendio, (i), que componen el edificio industrial, en m².

Zona	Q_{si} (MJ/m ²)	A_i (m ²)
Elaboración	173,6	729,9
Almacenamiento	493,3	260,1

$$Q_s = 257,6 \text{ MJ/m}^2$$

Evaluada la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del establecimiento industrial (Q_s), el nivel de riesgo intrínseco del mismo se deduce de la correspondiente tabla de la Norma.

$$Q_s \leq 425 \text{ MJ/m}^2 \text{ nivel de riesgo intrínseco bajo (1).}$$

3. REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES SEGÚN SU CONFIGURACIÓN Y NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO

3.1. SECTORIZACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

Todo establecimiento industrial constituirá, al menos, un sector de incendio cuando adopte las configuraciones de tipo A, tipo B o tipo C, o constituirá un área de incendio cuando adopte las configuraciones de tipo D o tipo E.

La máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio será la que se indica en la tabla correspondiente de la Norma:

Tipo C + Riesgo intrínseco bajo = SIN LIMITE

Nota: En configuraciones de tipo C, si la actividad lo requiere, el sector de incendios puede tener cualquier superficie, siempre que todo el sector cuente con una instalación fija automática de extinción y la distancia a límites de parcelas con posibilidad de edificar en ellas sea superior a 10 m.

3.2. MATERIALES

Las exigencias de comportamiento al fuego de los productos de construcción se definen determinando la clase que deben alcanzar, según la norma UNE-EN 13501-1 para aquellos materiales para los que exista norma armonizada y ya esté en vigor el marcado "CE".

Las condiciones de reacción al fuego aplicable a los elementos constructivos se justificarán:

- Mediante la clase que figura en cada caso, en primer lugar, conforme a la nueva clasificación europea.
- Mediante la clase que figura en segundo lugar entre paréntesis, conforme a la clasificación que establece la norma UNE-23727.

Los productos de construcción cuya clasificación conforme a la norma UNE 23727:1990 sea válida para estas aplicaciones podrán seguir siendo utilizados después de que finalice su período de coexistencia, hasta que se establezca una nueva regulación de la reacción al fuego para dichas aplicaciones basada en sus escenarios de riesgo específicos. Para poder acogerse a esta posibilidad, los productos deberán acreditar su clase de reacción al fuego conforme a la normativa 23727:1990 mediante un sistema de evaluación de la conformidad equivalente al correspondiente al del mercado "CE" que les sea aplicable.

3.2.1. PRODUCTOS DE REVESTIMIENTO

Los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial serán:

- En suelos: M2.
- En paredes y techos M2.

3.2.2. PRODUCTOS INCLUIDOS EN PAREDES Y CERRAMIENTOS

Los productos incluidos en paredes y cerramientos serán de calidad RF-30, aunque no son de necesaria aplicación según la norma.

3.2.3. JUSTIFICACIÓN DE PRODUCTOS

La justificación de que un producto de construcción alcanza la clase de reacción al fuego exigida se acreditará mediante ensayo de tipo o certificado de conformidad a normas UNE, emitidos por un organismo de control que cumpla los requisitos establecidos en el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

3.2.4. PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

Los productos de construcción pétreos, cerámicos y metálicos, así como los vidrios, morteros, hormigones o yesos, se considerarán de clase M0.

3.3. ESTABILIDAD AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS PORTANTES

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo portante se definen por el tiempo en minutos, durante el que dicho elemento debe mantener la estabilidad mecánica (o capacidad portante) en el ensayo normalizado conforme la Norma UNE 23093.

3.3.1. ELEMENTOS ESTRUCTURALES

La estabilidad al fuego de los elementos estructurales con función portante y escaleras que sean recorrido de evacuación no tendrá un valor inferior al indicado:

En el caso que nos ocupa:

Tipo C+ Riesgo intrínseco bajo = R 30.

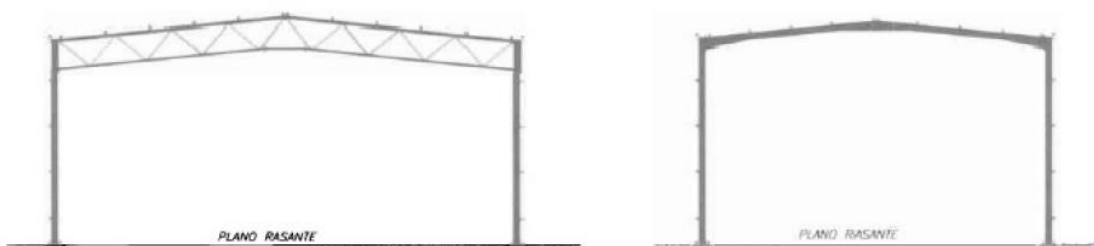
3.3.2. ESTRUCTURA PRINCIPAL, CUBIERTAS Y RASANTES

Para la estructura principal de cubiertas ligeras y sus soportes en plantas sobre rasante, no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes, siempre

que se justifique que su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o establecimientos próximos, ni comprometan la estabilidad de otras plantas inferiores o la sectorización de incendios implantada y, si su riesgo intrínseco es medio o alto, disponga de un sistema de extracción de humos, se podrán adoptar los valores siguientes:

Tipología:

Nave industrial en una sola planta con cubierta ligera



En el caso que nos ocupa:

Tipo C+ Riesgo intrínseco bajo = NO SE EXIGE.

En los establecimientos industriales de una sola planta, o con zonas administrativas en más de una planta pero compartimentadas del uso industrial según su reglamentación específica, situados en edificios de tipo C, separados al menos 10 m de límites de parcelas con posibilidad de edificar en ellas, no será necesario justificar la estabilidad al fuego de la estructura.

3.4. RESISTENCIA A FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DE CERRAMIENTO

3.4.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo de cerramiento (o delimitador) se definen por los tiempos durante los que dicho elemento debe mantener las siguientes condiciones:

- Estabilidad mecánica (o capacidad portante).
- Estanqueidad al paso de llamas o gases calientes.
- No emisión de gases inflamables en la cara no expuesta al fuego.
- Aislamiento térmico suficiente para impedir que la cara no expuesta al fuego supere las temperaturas que establece la norma correspondiente.

La resistencia al fuego de los elementos constructivos delimitadores de un sector de incendio respecto de otros no será inferior a la estabilidad al fuego exigida en el apartado 3.3.1. cuyo grado era R 30.

3.4.2. MEDIANERÍA O MURO COLINDANTE

Fábrica de ladrillo de pie con cámara de aire total 40 cm. De espesor.

La resistencia al fuego de toda medianería o muro colindante con otro establecimiento será, como mínimo RF-120

3.4.3. TABIQUERIA INTERIOR

Fábrica de ladrillo hueco de 9 cm. De espesor enlucido a ambas caras (RF-180).

3.4.4. PILARES

Soportes metálicos con una cara expuesta al fuego (RF-180).

3.4.5. PUERTAS

Puertas metálicas de comunicación entre sectores (RF-60)

4. EVACUACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

4.1. APLICACIÓN

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se determinará su ocupación, P, deducida de las siguientes expresiones:

$P = 1,10 p$, cuando $p < 100$.

$P = 110 + 1,05 (p - 100)$, cuando $100 < p < 200$.

$P = 215 + 1,03 (p - 200)$, cuando $200 < p < 500$.

$P = 524 + 1,01 (p - 500)$, cuando $500 < p$.

Donde p representa el número de personas que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad.

La evacuación del establecimiento industrial podrá realizarse por elementos comunes del edificio siempre que el acceso a los mismos se realice a través de vestíbulo previo.

Al ser el número de empleados del establecimiento industrial inferior a 50 personas, no será necesario contar con una salida independiente del resto del edificio.

4.2. EVACUACIÓN

La evacuación de los establecimientos industriales que estén ubicados en edificios de tipo C (según el anexo I) debe satisfacer las condiciones siguientes:

4.2.1. ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

Origen de evacuación, recorridos de evacuación, altura de evacuación, rampas, ascensores, escaleras mecánicas, rampas y pasillos móviles y salidas, se definen de acuerdo con el CT-DB-SI.

4.2.2. NÚMERO Y DISPOSICIÓN DE SALIDAS

Número y disposición de salidas: además de tener en cuenta lo dispuesto en el artículo 4 del CT-DB-SI, se ampliará lo siguiente:

- Las distancias máximas de los recorridos de evacuación de los sectores de incendio de los establecimientos con riesgo intrínseco Bajo serán de 50 metros si hay dos salidas alternativas.
- La pendiente de las rampas que se utilicen como recorrido de evacuación no será mayor de 15 %.

4.2.3. DIMENSIONAMIENTO DE SALIDAS, PASILLOS Y ESCALERAS

Dimensionamiento de salidas, pasillos y escaleras: de acuerdo con el CT-DB-SI.

4.2.4. CARACTERÍSTICAS DE LAS PUERTAS

Características de las puertas: de acuerdo con el CT-DB-SI.

No serán aplicables estas condiciones a las puertas de las cámaras frigoríficas.

4.2.5. CARACTERÍSTICAS DE LOS PASILLOS

Características de los pasillos: de acuerdo con el CT-DB-SI.

4.2.6. SEÑALIZACIÓN E ILUMINACIÓN

Señalización e iluminación: de acuerdo con el CT-DB-SI.

4.3. VENTILACIÓN

La eliminación de los humos y gases de la combustión, con ellos del calor generado, de los espacios ocupados por sectores de incendio de establecimientos industriales, debe realizarse de acuerdo con la tipología del edificio en relación con las características que determinan el movimiento del humo.

Se dispondrá en todo el edificio de ventilación natural por cumplir con los requisitos de la actual normativa.

5. REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

5.1. NORMATIVA

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 del CTE-DB-SI, deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para el uso previsto de la zona.

5.2. SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECCIÓN DE INCENDIO

No será necesaria la instalación de un sistema automático de detección de incendios en los sectores de incendio, puesto que se trata de un establecimiento industrial con edificios tipo C, nivel de riesgo intrínseco medio y superficie total construida inferior a 1.500 m².

5.3. SISTEMAS MANUALES DE ALARMA DE INCENDIO

Se instalarán sistemas manuales de alarma de incendio en la bodega, situando un pulsador junto a cada salida de evacuación del sector de incendio.

5.4. SISTEMAS DE COMUNICACIÓN DE ALARMA

No se instalarán sistemas de comunicación de alarma, al ser la suma de la superficie construida de todos los sectores de incendio del establecimiento industrial inferior a 10.000 m².

5.5. SISTEMAS DE EXTINCIÓN

Las instalaciones necesarias para la prevención y extinción de incendios son:

1. Extintores portátiles.
2. Equipos de manguera.
3. Bocas de incendio.

5.5.1. EXTINTORES PORTÁTILES

Son aparatos portátiles cuyo agente extintor está contenido en los mismos y con peso y dimensiones adecuados para su transporte y uso a mano.

Constan de:

- Recipiente que contiene el agente extintor.
- Boquilla de descarga, conectada a un tubo sifón, para garantizar la salida del agente extintor.
- Válvula, situada entre el tubo sifón y la boquilla de apertura o cierre a voluntad.

Se colocarán en sitios visibles y de fácil acceso. Llevarán incorporado un soporte para su fijación a paramentos verticales por un mínimo de dos puntos, mediante tacos y tornillos, de forma que una vez dispuestos sobre dicho soporte, el extremo superior del extintor se encuentre como máximo a una altura de 170 cm. del suelo. Se indicará en una placa: tipo y capacidad de carga, vida útil y tiempo de descarga.

Se usarán extintores de polvo químico ABC antibrasa para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 kg.

Según Norma, se instalará un extintor cada 125 m² o fracción, por lo que se han colocado un total de 8 extintores en la nave.

5.5.2. EQUIPOS DE MANGUERA

El equipo de manguera estará compuesto de los siguientes elementos:

- Válvula de globo con cuerpo de latón de 3 mm de espesor y 40 mm de diámetro nominal de entrada, provista de indicador de presión con esfera graduada de 0 a 15 kg/cm². Llevará roscado en la salida racor tipo Barcelona de 45 mm de diámetro nominal.

- Devanadera de latón de eje de giro horizontal, con una capacidad mínima de 15 m de manguera. Irá unida una a un soporte de eje de giro vertical, provisto de elementos de fijación a paramentos verticales.
- Manguera de 40 mm de diámetro, de tejido flexible capaz de soportar una presión de 15 Kg/cm². Llevará acoplados en ambos extremos, mediante ligaduras de alambre galvanizado, racores tipo Barcelona de 45 mm de diámetro nominal.
- Lanza de latón de 12 mm de diámetro de salida, provista de soportes para su fijación al paramento. Llevará roscado para su acoplamiento a la manguera, racor tipo Barcelona de 45 mm de diámetro nominal.

La instalación estará formada por una conducción independiente, siempre en carga, capaz de soportar una presión no inferior a 150 m.c.a. y compuesta de los siguientes elementos:

- Distribuidor: Desde la toma de la red general hasta el pie de la columna, con llave de paso y válvula de retención.
- Columna: Desde el distribuidor hasta las derivaciones. Su diámetro será igual al del distribuidor.
- Derivación: Desde la columna hasta los ramales, con llave de paso a la salida de la columna.
- Ramal: Desde la derivación hasta el equipo de manguera. Las tuberías del distribuidor, derivación y ramal serán de polietileno de baja densidad.
- Equipo de manguera: Conectado al ramal. Se colocarán en los parámetros verticales de zonas comunes del edificio, se dispondrá en hueco de 25 cm de profundidad, situado a 120 cm del suelo.

Los equipos de manguera se colocarán con el lado inferior de la caja que los contenga a 120 cm del suelo. Se dispondrá un equipo de manguera cada 500 m² con lo cual se tendrán 2 equipos de manguera

5.5.3. BOCAS DE INCENDIO

Instalación de extinción para uso exclusivo de bomberos formada por toma en la red general mediante boca de incendio, conectada a la canalización y alojada en arqueta. Permitirá el acoplamiento de mangueras de bomberos. La presión mínima en la boca de salida será de 35 m.c.a. Se dispondrá de 4 bocas de incendio en las entradas al edificio y situadas próximas a estas.

La boca de incendios tendrá los siguientes elementos:

- Llave de compuerta de 3" de diámetro, embridada al tubo de acometida y al codo.
- Codo de acero con bridas de 3" embridado con la llave al racor.

- Racor de boca de incendio embridado al codo que permite la conexión de manguera. De latón con rosca de filete redondo y tapa roscada del mismo material y diámetro nominal de 4”.

MEMORIA

Anejo X: Instalaciones del edificio

ÍNDICE ANEJO X

INSTALACIONES DEL EDIFICIO

1. Instalación eléctrica	1
1.1. Objeto	1
1.2. Normativa	1
1.2.1. Suministro de energía	1
1.2.2. Clasificación de los locales	2
1.2.2.1. Locales húmedos	2
1.2.2.2. Salas de máquinas	3
1.2.2.3. Locales destinados a oficinas y locales afines	3
1.2.3. Revisión de cargas	3
1.2.4. Descripción técnica de la instalación eléctrica	4
1.2.4.1. Línea de alimentación al cuadro general	4
1.2.4.2. Cuadro general de baja tensión	4
1.2.4.3. Líneas a cuadros secundarios	4
1.2.4.4. Cuadros secundarios	5
1.2.4.5. Instalación de alumbrado	5
1.2.4.6. Instalación de alumbrado de emergencia y señalización	6
1.2.5. Características generales de la instalación	6
1.2.5.1. Canalizaciones	7
1.2.5.2. Máquinas	7
1.2.5.3. Luminarias	7
1.2.5.4. Sistema de protección contra contactos indirectos	7
1.2.5.5. Protección contra sobrecargas y cortocircuitos	7
1.2.6. Instalación de puesta a tierra	8
1.2.6.1. Toma de tierra	8
1.2.6.2. Líneas principales de tierra	8
1.2.7. Cálculos eléctricos	8
1.2.7.1 Instalación de alumbrado	8
1.2.7.1.1. Alumbrado interior	9

1.2.7.1.2. Alumbrado exterior.....	12
1.2.7.2 Instalación de circuitos trifásicos 400 v.....	14
1.2.8. Protecciones	16
1.2.8.1. Protección contra contactos directos	16
1.2.8.2. Protección contra contactos indirectos.....	17
1.2.8.3. Protección contra sobreintensidades	17
2. Instalación de fontanería y saneamiento	17
2.1. Exigencia del documento básico hs 4 (suministro de agua).....	17
2.2. Caracterización y cuantificación de las exigencias.....	17
2.2.1. Condiciones mínimas de suministro	17
2.3. Diseño de la instalación.....	18
2.3.1. Esquema general de la instalación de agua fría	18
2.3.2. Esquema. Instalación interior particular	19
2.4. Dimensionado de las instalaciones y materiales utilizados.....	20
2.4.1. Reserva de espacio para el contador	20
2.4.2 dimensionado de la red de distribución de agua fría.....	20
2.5. Necesidades de agua fría.....	22
2.6. Dimensionado de la red de agua caliente sanitaria (A.C.S.)	23
2.7. Evacuación de aguas residuales.....	24
2.7.1. Exigencia del documento básico hs 5 (evacuación de aguas)	24
2.7.2. Características de la red de evacuación del edificio	24
2.7.3. Partes de la red de evacuación.....	24
2.7.4. Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales.....	25
2.7.5. Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales	30
3. Instalación de caldera y paneles solares	31
3.1. Instalación de la caldera.....	31
3.1.1. Introducción	31
3.1.2. Necesidades de calor	31
3.1.3. Caldera	35
3.1.4. Sala de caldera	35
3.1.5. Depósito de combustible.....	36
3.2. Instalación de paneles solares	36
3.2.1. Introducción	36
3.2.2. Normativa.....	36

3.2.3. Instalación.....	37
4. Instalación de frío.....	37
4.1. Definición de necesidades.....	37
4.2. Cálculo de las necesidades frigoríficas en la fermentación	38
4.2.1. Calor desprendido durante la fermentación Q_1	38
4.2.2. Calor absorbido por el mosto en fermentación del medio ambiente Q_2	39
4.3. Cálculo de las necesidades frigoríficas para la estabilización	40
4.4. Calculo de las necesidades de calor para la fermentación maloláctica.....	41
4.5. Descripción del equipo de frio	42

ANEJO X. INSTALACIONES DEL EDIFICIO

1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

1.1. OBJETO

Dada la actividad de la industria se hace imprescindible dotarla de una instalación eléctrica capaz de cubrir sus necesidades.

El objeto del presente anejo es el cálculo y dimensionamiento de la instalación eléctrica de la bodega que se proyecta, a fin de cubrir sus necesidades de alumbrado y fuerza.

Se trata de una instalación eléctrica tipo industria, que partiendo del Cuadro Eléctrico General de Baja Tensión, se realizarán otros subcuadros de zona, que darán servicio a la maquinaria que se encuentre en cada una de éstas.

Las instalaciones transcurrirán por bandejas portacables preferentemente de PVC, las cuales discurrirán por la planta alta de la industria, desde la cual se descenderá bajo tubo a cada uno de los receptores y subcuadros correspondientes. Todas las líneas estarán protegidas según indica la reglamentación correspondiente.

Asimismo servirá como justificación ante los Organismos Oficiales del cumplimiento de los requerimientos técnicos y condiciones de seguridad que garanticen el buen funcionamiento de dicha instalación.

1.2. NORMATIVA

Se deberá tener en cuenta que toda la instalación tiene que ajustarse a las siguientes normas:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por R.D. 842/2002 de 2 de Agosto, publicado en el BOE N° 224 de 18 de Septiembre de 2002 así como las Instrucciones Técnicas Complementarias que lo desarrollan.
- Real Decreto 1955/2000 del 1 de Diciembre de 2000, por el que se regulan las actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimiento de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.

1.2.1. SUMINISTRO DE ENERGÍA

La energía eléctrica suministrada a la bodega será corriente alterna trifásica de Baja Tensión con una tensión nominal de 400/230 V y con una frecuencia de 50 Hz.

Dicha energía parte de un centro de transformación que tiene la compañía suministrador en las proximidades de la parcela, y que abastece asimismo de corriente eléctrica a diversas fincas colindantes.

1.2.2. CLASIFICACIÓN DE LOS LOCALES

Dadas las características específicas de los locales por su utilización, distinguiremos varios tipos de dependencias:

- Zonas de trabajo.
- Salas de máquinas y cuartos técnicos.
- Aseos y Vestuarios.
- Oficinas y locales afines.
- Instalaciones exteriores.

Las zonas dedicadas a locales de trabajo los clasificaremos como local húmedo, ya que la sala principal de la industria, línea de envasado, está compuesta por una zona húmeda y una zona seca y todo el local se debe proteger con elementos de un grado de estanqueidad elevado.

Los cuartos técnicos, los consideraremos como sala de máquinas y se adaptarán a su normativa específica (ITC-BT-030).

Las zonas dedicadas a aseos y vestuarios se adecuarán a su normativa específica (ITC-BT 27).

Las zonas dedicadas a oficinas y locales afines, los consideraremos como local normal (asimilables a viviendas) y su instalación será principalmente en montaje superficie y oculta en falsos techos.

En cuanto a las instalaciones de exterior las clasificaremos como locales mojados dadas sus características de situación a la intemperie.

1.2.2.1. Locales húmedos

Se adaptarán a lo prescrito en la Instrucción ITC-BT-030, apartado 1.

Para las distribuciones generales, las canalizaciones serán mediante bandejas de PVC instaladas en montaje superficial sobre las paredes, o colgadas del techo. En el interior de las bandejas de distribución, se alojarán los conductores, que serán aislados con una tensión nominal 0,6/1 H07V-K.

Las conexiones y derivaciones se realizarán mediante elementos de presión fijos y dentro de cajas de material aislante manteniendo la estanqueidad de la instalación.

La misma protección se mantendrá en los interruptores, tomas de corriente y en general en toda la maquinaria utilizada.

Los receptores de alumbrado tendrán un grado de protección IP-55, teniendo sus partes accesibles de material aislante.

Todo elemento metálico de la instalación que pueda estar accesible, se conectará a la red equipotencial y a su vez a la red de tierras.

1.2.2.2. Salas de máquinas

Se adaptarán a lo prescrito en la Instrucción ITC-BT-030.

En estos locales las canalizaciones estarán constituidas por tubos metálicos estancos en montaje superficial sobre paredes o falso techo. En el interior de estos tubos se alojarán los conductores que serán aislados para una tensión nominal 0,6/1 H07V-K (AS).

Las conexiones y derivaciones se realizarán mediante elementos de presión fijos y dentro de cajas de material aislante, PVC como norma general, manteniendo el grado de estanqueidad de la instalación contra las proyecciones de agua.

Los receptores de alumbrado tendrán un grado de protección mínimo de IP-55, teniendo sus partes accesibles de material aislante.

Todo elemento metálico de la instalación que pueda estar accesible, se conectará a la red equipotencial y a su vez a la red de tierras.

1.2.2.3. Locales destinados a oficinas y locales afines

En estos locales las canalizaciones estarán constituidas por tubos de XLPE reticulado cuando discurren por el falso techo de las mismas y del tipo flexible ya en las bajantes a los mecanismos.

En el interior de los tubos se colocarán los conductores que serán de cobre aislados para una tensión nominal de 750 V como mínimo.

Las conexiones y derivaciones se realizarán mediante elementos de presión fijos y dentro de cajas de material aislante y empotrado en las paredes.

Los interruptores y tomas de corriente estarán alojados en cajas aisladas y empotrados en la pared.

1.2.3. REVISIÓN DE CARGAS

De acuerdo con las necesidades estimadas para la industria, tanto en la instalación frigorífica, de maquinaria y alumbrado necesarias para la actividad, así como, iluminación y fuerza y de usos varios necesaria, se estima en 120.157 W de potencia instalada.

En el apartado correspondiente de los cálculos justificados se desglosa el programa de necesidad de potencias.

1.2.4. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

1.2.4.1. Línea de alimentación al cuadro general

El suministro normal a la Industria se efectuará a partir de un "CPM" Cuadro de Protección y Medida situado en línea de fachada.

Mediante una derivación individual efectuada con cable RZ-1 (AS) 0,6/1 KV-2x(4x150+1xTT95 mm²) enterrado. Enlazará con el Cuadro General de Mando y Protección. Se dispondrá de un Tubo adicional del mismo diámetro como reserva.

Dado que la acometida se efectúa en Baja Tensión, la medida de energía por parte de la Compañía suministradora se efectuará también en el Cuadro de Protección y medida indicado anteriormente mediante equipo normalizado por la Compañía Suministradora.

1.2.4.2. Cuadro general de baja tensión

El Cuadro General de Mando y Protección de la industria, denominado (CGBT) se colocará 1 interruptor Automático Magnetotérmico IVP-400 A con térmico y magnético regulables, incluido protección Diferencial regulable en tiempo y sensibilidad, como llegada de la línea procedente del CPM.

El Grado de protección mínimo según IEC 529 (1.989) EN 60529 (1.991) y dada la colocación del mismo será IP-55.

En el frente se dispondrá un esquema sinóptico así como rótulos en cada uno de los servicios.

Los interruptores serán automáticos con protección magnetotérmica de corte omnipolar, con elementos de regulación en los relés térmicos.

El cableado interior del Cuadro se efectuará con cable libre de halógenos, no propagador de la llama y reducida emisión de gases tóxicos y corrosivos (RZ-1 (AS) 0,6/1 KV).

1.2.4.3. Líneas a cuadros secundarios

Las acometidas a los cuadros secundarios constituyen las diferentes alimentaciones para los servicios de alumbrado y fuerza motriz, que parten desde el cuadro general de distribución hasta los cuadros de distribución secundarios instalados en las diferentes zonas de la industria, así como, a los diferentes receptores que por su potencia, se considera necesario alimentarlos directamente desde el Cuadro General.

Dichas alimentaciones serán realizadas con líneas trifásicas con neutro a 3x400/230 V- 50 Hz y estarán formadas por conductores de cobre, aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de PVC Tipo ES07Z1-K (AS) 0,6/1 KV de tensión nominal, de sección acorde con la potencia a transportar y a la máxima caída de tensión admisible.

Todas las líneas irán canalizadas en sus tramos comunes en bandejas de PVC en sus recorridos hasta los cuadros correspondientes, de diámetros acordes con el número de cables y la sección de éstos, o bien y por medio de bandeja de PVC con Tapa ya en el interior de la industria.

Se dispondrá de un conductor de tierra en cada una de las líneas, de sección acorde al de las fases activas.

1.2.4.4. Cuadros secundarios

Desde los cuadros secundarios se realizará la alimentación a los diferentes servicios de alumbrado, fuerza usos varios y fuerza motriz.

Los Cuadros Secundarios se instalarán de forma preferente en montaje superficial. Serán accesibles por el frente anterior, mediante puertas ciegas o puertas transparentes, equipadas con bisagras y cerrojos accionables con llave, disponiendo de la ventilación lateral adecuada.

El Grado de protección mínimo según IEC 529 (1.989) EN 60529 (1.991) para aquellos que se encuentren situados en zona de industria el grado de protección mínimo será IP-55.

Todos ellos irán equipados con interruptores diferenciales para proteger las instalaciones contra posibles defectos a tierra e interruptores automáticos magnetotérmicos de corte omnipolar para proteger las posibles sobrecargas y cortocircuitos.

En todos los cuadros se dejará previsto un conector de tierra formado por una pletina de cobre desnudo de dimensiones adecuadas, la cual se unirá a la red general de tierras del edificio.

Los grados de protección para el aparellaje eléctrico y las instalaciones según IEC 529 (1.989) EN 60529 (1.991) serán:

- Zona Interior de Industria IP-55
- Zona de Oficinas IP-43

1.2.4.5. Instalación de alumbrado

Para la iluminación de las distintas salas de trabajo, etc. se ha tenido en cuenta diferentes niveles de iluminación que han servido de referencia para la realización y distribución de los aparatos de alumbrado en las mismas.

Las características de las luminarias empleadas en cada zona son las indicadas en los planos de distribución correspondientes.

Los niveles de iluminación recomendados para los locales de las bodegas se estiman en las siguientes cantidades:

SALA A ILUMINAR	NIVEL DE ILUMINACIÓN
Elaboración y envasado de vinos	300-400 Lux
Almacenes de materiales y productos terminados	150-200 Lux

La instalación de alumbrado en las diferentes salas, cuartos técnicos, zonas de trabajo, almacenes, etc., se realizará en bandejas de PVC en montaje superficial.

Las cajas de registro serán de PVC IP-55. Los mecanismos serán estancos en los de montaje superficie o de empotrar.

Todas las luminarias y aparatos se conectarán a tierra con un conductor de la misma sección que las fases activas y de las mismas características técnicas.

Los receptores de alumbrado en todas las áreas de la instalación industrial, serán estancos, de material hidrófugo y tendrán sus partes en tensión protegidas contra las proyecciones de agua, los portalámparas, pantallas y difusores serán de material aislante.

Las características de los diferentes tipos de luminarias empleadas vienen reflejadas en los planos de distribución de alumbrado correspondientes.

1.2.4.6. Instalación de alumbrado de emergencia y señalización

Es aquel que debe permitir en caso de fallo del alumbrado general la evacuación fácil y segura del personal de trabajo hacia el exterior. Estará alimentado por fuentes propias de energía, en este caso por equipos autónomos automáticos alimentados por un suministro para su carga.

Este alumbrado deberá funcionar durante un mínimo de una hora y poder proporcionar en el eje de los pasos principales la iluminación adecuada (1 lux mínimo), manteniéndose ésta constante a lo largo de este tiempo. Entrará en funcionamiento de forma automática, cuando falle el alumbrado general, o su tensión baje a menos del 70%.

Las líneas que alimentan directamente los circuitos individuales de las lámparas de los alumbrados especiales estarán protegidos por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10 A como máximo. Las canalizaciones para alumbrado especial cumplirán lo dispuesto en la reglamentación vigente.

En nuestro caso los equipos de emergencia autónomos estarán formados por dos tipos básicos:

- Equipos autónomos de Emergencia estancos para el interior de la industria con un grado de protección mínimo IP-65.
- Equipos autónomos de Emergencia para las zonas interiores (no industria) con un grado de protección mínimo IP-42.

Las características de los diferentes tipos de luminarias empleadas vienen reflejadas en los planos de distribución de alumbrado correspondientes.

1.2.5. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN

La instalación eléctrica estará destinada a la prestación de los servicios correspondientes a industria de alimentación, teniendo zonas dedicadas a vestuarios y oficinas.

1.2.5.1. Canalizaciones

Todas las canalizaciones donde se alojan los conductores serán fijas, estando en montaje superficial.

Los conductores serán de cobre, con aislamiento en polietileno reticulado libre de halógenos Tipo H07V-K.

1.2.5.2. Máquinas

Las máquinas como motores, se instalarán de tal manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente.

Los motores no estarán en contacto con materiales fácilmente combustibles, situándose como mínimo a un metro de distancia de estos.

Los conductores de conexión de estas máquinas estarán dimensionados para una intensidad mínima de 125% de la intensidad nominal de plena carga.

1.2.5.3. Luminarias

Las luminarias en todas las dependencias de trabajo, estarán constituidas por tubos fluorescentes alojados en el de interior de elementos estancos con un grado de protección IP-55. La fijación será directamente al techo.

Los circuitos de alimentación a las pantallas fluorescentes estarán previstos para transportar 1,8 veces la carga debida a los propios receptores, teniendo el conductor nuestro la misma sección que el de fase, siendo la tensión de alimentación de los mismos a 230 V, en distribución monofásica.

1.2.5.4. Sistema de protección contra contactos indirectos

El sistema de protección contra contactos indirectos, es el de separar las partes activas y las masas accesibles por medio de aislamientos de protección. Además la instalación estará dotada de red equipotencial unida a la red de tierras, estando conexas todas las masas a esta red equipotencial.

A pesar de todo se instalarán interruptores automáticos diferenciales, que serán sensibles a la intensidad de defecto, quedando de esta manera asegurada que la corriente a tierra producida por un solo defecto franco, hace actuar el diferencial en un tiempo no superior a 5 segundos; la actuación de los diferenciales es de 50 ms.

La sensibilidad de estos interruptores diferenciales será de 30 mA (alta sensibilidad) o 300 mA para alumbrado.

1.2.5.5. Protección contra sobrecargas y cortocircuitos

Como protección contra sobrecargas y cortocircuitos se instalarán interruptores automáticos magnetotérmicos de corte omnipolar, de intensidad proporcional a la sección de la línea que protege, instalado en su origen.

Estos interruptores automáticos magnetotérmicos deben cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocados, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia entre apertura y cierre.

1.2.6. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

1.2.6.1. Toma de tierra

Las tomas de tierra estarán constituidas por los elementos siguientes:

- Electrodo: Es una masa metálica, permanentemente en buen contacto con el terreno, para facilitar el paso de éste de las corrientes de defecto que puedan presentarse o la carga eléctrica que tenga o pueda tener.
- Línea de enlace con tierra: Está formada por los conductos que unen el electrodo o conjunto de electrodos con el punto de puesta a tierra.
- Punto de puesta a tierra: Es un punto situado fuera del suelo que sirve de unión entre la línea de enlace con tierra y la línea principal de tierra.

La instalación dispondrá de cuatro puntos de puesta a tierra, convenientemente distribuidos, que estarán conectados al mismo electrodo o conjunto de electrodos, para conseguir una resistencia de tierra inferior a 20 Ohm.

El punto de puesta a tierra estará constituido por un dispositivo de conexión (regleta, placa, borne, etc.), que permita la unión entre los conductores de la líneas de enlace y principal de tierra, de forma que pueda mediante útiles apropiados, separarse éstas, con el fin de poder realizar la medida de la resistencia de tierra. Todo ello en arqueta registrable.

1.2.6.2. Líneas principales de tierra

Para las derivaciones de las líneas principales de tierra, las secciones mínimas serán las que se indican en la instrucción ITC-BT 018 para los conductores de protección.

1.2.7. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

1.2.7.1 Instalación de alumbrado

En el sistema de alumbrado e iluminación, el objetivo deseado será conseguir un nivel de iluminancia adecuado al trabajo que se vaya a realizar así como producir sensación de confort. Adicionalmente se añadirán otros aspectos estéticos.

1.2.7.1.1. Alumbrado interior

En el cálculo del alumbrado de los espacios interiores se consideran los siguientes aspectos:

- Dimensiones del local.
- Altura del plano de trabajo sobre el suelo.
- Características del techo, paredes y suelo del local, para determinar los valores de sus reflectancias.
- Actividad que se va a desarrollar en el local para definir el valor de la iluminancia media que se precisa.
- Mantenimiento del sistema de iluminación y del propio local, básicamente el período de reposición de las lámparas y la limpieza prevista de luminarias y local.

Para llevar a cabo el cálculo del alumbrado de los distintos locales de los que se compone la nave deberemos definir con anterioridad algunos términos como:

- **Iluminación media (Em)**, en lux tabulada en función del local y de la actividad a desarrollar.
- **Factor de mantenimiento (fm)**. Flujo perdido con el paso del tiempo por la depreciación de la lámpara y la suciedad de ésta y del local.
- **Factor de reflexión**, de techos, paredes y suelo, según el color de los mismos (ρ_1, ρ_2, ρ_3).
- **Tipo de lámpara y luminaria.**
- **Rendimiento de la luminaria (I)**. Pérdidas de flujo que se producen en las luminarias. Para cada tipo de luminaria este rendimiento es suministrado por el fabricante en sus catálogos.
- **Rendimiento del local (R)**. Tabulado en función de los siguientes parámetros:
 - Tipo de luminaria empleada.
 - Reflectancia del techo, paredes y suelo.
 - Índice del local (K).

Los aspectos anteriores se tienen en cuenta para el cálculo de los siguientes valores:

Rendimiento del local η_R , calculado mediante tablas a través del índice de local.

$$K = \frac{a \times b}{h \times (a + b)}$$

K = índice del local.

a = anchura del local en metros.

b = longitud del local en metros.

h = altura sobre plano de trabajo en metros (iluminación directa).

Flujo luminoso necesario para la instalación:

$$\phi_T = \frac{E_m \times S}{\eta_L \times \eta_R \times f_m}$$

ϕ_T = flujo total de lúmenes.

f_m = factor de mantenimiento en %.

η_L = rendimiento de la lámpara

η_R = rendimiento del local

E_m = nivel de iluminación exigido

S = superficie del local

Número de lámparas a utilizar:

$$N = \frac{\phi_T}{\phi_L}$$

N = número de lámparas a utilizar.

ϕ_T = flujo total en lúmenes.

ϕ_L = flujo unitario de las lámparas.

Para conseguir una uniformidad media y evitar los deslumbramientos, las luminarias se situarán a una determinada altura h sobre el plano de trabajo y a una distancia d entre las mismas.

La altura (h) dependerá del tipo de luminaria empleada, mientras que la distancia (d) vendrá dada por el tipo de distribución, con el objeto de que no existan zonas oscuras o poco iluminadas. Entonces para luminarias semiextensivas se debe cumplir que:

$$d \leq 1,5 \times h$$

Se procederá al cálculo de su distribución sobre el local a iluminar en función de la geometría de cada sala, por lo que dichas distribuciones irán indicadas en el plano correspondiente.

Necesidades de iluminación

Los diferentes niveles exigibles en cada zona, según su uso, (Norma DIN 5035) son:

ZONA DE ELABORACIÓN Y OFICINAS:

ZONA	Em (LUX)
LABORATORIO	300
OFICINAS	300
ASEOS - VESTUARIOS	150
PASILLO	120
ZONA ELABORACIÓN	300

ZONA DE ENVASADO Y ALMACENAMIENTO:

ZONA	Em (LUX)
ESTABILIZACIÓN Y ENVASADO	300
ALMACÉN MATERIAS PRIMAS	120
ALMACÉN PRODUCTOS FINALES	120

Cálculo del número de luminarias por local

Se tomará la iluminación de la sala de elaboración y recepción como ejemplo de cálculo, procediéndose del mismo modo para el resto de las distintas áreas que conforman la bodega.

- Sala de elaboración y recepción

Superficie: 616 m²

Dimensiones: 28,00 x 9,00 m²

Altura luminaria 9m

Tipo de luminaria: de 250 W

Rendimiento luminaria (η_L): 0,80.

Factor de mantenimiento (f_m): 0,80

Factores de reflexión del local (η_R): 0,81

Flujo luminoso de la lámpara (ϕ_L): 14.000 lm.

Rendimiento del local

$$K = \frac{a \times b}{h \times (a + b)} = 1,85$$

Flujo total en lúmenes

$$\phi_T = \frac{E_m \times S}{\eta_L \times \eta_R \times f_m} = 297.068$$

Número de lámparas:

$$N = \frac{\phi_T}{\phi_L} = 21$$

Se colocarán 20 lámparas de 250 W

Potencia: $P = 20 \times 250 \text{ W} = 5.000 \text{ W}$

Zona	E_m	Sup	h	K	η_R	η_L	f_m	ϕ_T
Vestuarios aseos	150	25,38	2	1,29371981	0,8	0,96	0,7	7081,5
Sala de caldera	150	25,38	2	0,98597561	0,8	0,85	0,7	7997,9
Envasado	300	149,6	5	0,93283422	0,8	0,7	0,7	114489,8
Almacenamiento	150	110,5	5	1,0137931	0,8	0,7	0,7	42283,1
Administración	300	19,74	2	3,93217893	0,8	0,96	0,7	11015,6
Laboratorio	300	9,40	2	0,75	0,8	0,96	0,7	5245,5

Zona	Tipo	$\phi_L (Lm)$	Nº obtenido	Nº Instalado	Potencia W
Vestuarios aseos	Tubo fluorescente estándar de 18 W	1150	6,2	6	108
Sala de caldera	Tubo fluorescente estándar de 18 W	1150	7,0	4	72
Envasado	Vapor de Hg.(color mejorado) de 250 W	14000	8,2	6	1500
Almacenamiento	Vapor de Hg.(color mejorado) de 250 W	14000	3,0	3	750
Administración	Tubo fluorescente estándar de 38 W	2850	3,9	4	152
Laboratorio	Tubo fluorescente estándar de 38 W	2850	1,8	2	76

1.2.7.1.2. Alumbrado exterior

Este tipo de alumbrado tratará de favorecer el tránsito nocturno en aquellos lugares abiertos de la parcela donde se ha instalado la bodega, así como resaltar la estructura arquitectónica del edificio. Es importante destacar que el Polígono Industrial donde se encuentra ubicada la bodega cuenta con una perfecta iluminación de sus calles.

En las inmediaciones de la bodega se instalarán lámparas de vapor de sodio de alta presión y color corregido de 150 W. De esta forma se podrán llevar a cabo trabajos de carga y descarga a horas en las que la iluminación natural no sea suficiente. Además de facilitar el movimiento de personas y maquinaria a esa hora.

En total se colocarán 6 lámparas, con lo cual la potencia necesaria (P) es de 900 W. La distribución de éstas puede verse en el plano de alumbrado.

Previsión de cargas

La instalación se divide en 3 subcircuitos secundarios que son los siguientes:

- Alumbrado
- Zona de recepción elaboración
- Zona de envasado

Subcircuito 1: Alumbrado

Líneas que lo componen	POTENCIA (kW)	TENSION (V)	FACTOR de POTENCIA (cos φ)
Elaboración	5,000	230	0,90
Vestuarios aseos	0,108	230	0,90
Sala de caldera	0,072	230	0,90
Envasado	1,500	230	0,90
Almacenamiento	0,750	230	0,90
Administración	0,152	230	0,90
Laboratorio	0,076	230	0,90
Exterior	0,900	230	0,90

TOTAL 8,558 kW 8.558 W

Para el alumbrado exterior e interior la carga mínima prevista se corrige con un factor 1,8

$$P_c = 8.558 \times 1,8 = 15.404 \text{ VA}$$

Líneas que lo componen	P eléctrica	P*1,8	cos ω	Intensidad	coef. Simult.
Elaboración	5.000	9.000	1	35	1
Vestuarios aseos	108	194	1	1	1
Sala de caldera	72	130	1	0	1
Envasado	1.500	2.700	1	11	1
Almacenamiento	750	1.350	1	11	1
Administración	152	274	1	27	1
Laboratorio	76	137	1	1	1
Exterior	900	1.620	1	12	1

Potencia corregida $P_c = 15.404 \text{ VA}$

Líneas que lo componen	Intensidad máx. admisible	sección mm ²	δ admisible	L metros	caída tensión en %
Elaboración	39	6	3%	22	0
Vestuarios aseos	1	2	3%	25	0,19%
Sala de caldera	1	2	3%	21	0,11%
Envasado	12	2	3%	12	1,46%
Almacenamiento	12	2	3%	9	1,09%
Administración	30	3	3%	11	2,03%

Líneas que lo componen	Intensidad máx. admisible	sección mm ²	δ admisible	L metros	caída tensión en %
Laboratorio	1	2	3%	18	0,22%
Exterior	13	6	3%	75	2,51%

Circuito monofásico 230 V

Líneas que lo componen	POTENCIA (kW)	TENSION (V)	FACTOR de POTENCIA (cos φ)
T. corriente elaboración, vestuario, sala de caldera	2,200	230	1
T. corriente envasado, almacén	2,200	230	1
Tomas de corriente administración	2,200	230	1

La carga mínima prevista se corrige con un factor 1,8

$$P_c = 6.600 \times 1,8 = 11.880 \text{ VA}$$

1.2.7.2 Instalación de circuitos trifásicos 400 V

Para este tipo de líneas seguiremos las consideraciones de la ITC BT 47 y se incrementará la potencia necesaria en un 25%.

Para el cálculo de la intensidad utilizamos la fórmula:

$$P = \sqrt{3} \times V \times I \times \cos \varphi$$

Obtenemos los siguientes resultados por subcircuitos:

Subcircuito 2: Zona de recepción y elaboración

Elemento	P en CV	W	P mec* 1,25	cosφ	I	simult	P*
Bomba mono	5,50	4.048,00	5.060	0,88	8,30	0,90	4.554,00
Sulfitado	0,70	515,20	644	0,88	1,06	0,90	579,60
Prensa	6,94	5.107,84	6.384,8	0,87	10,59	0,50	3.192,40
Bombas de remontado	2,10	1.545,60	1.932	0,89	3,13	0,50	966,00
Bomba movimiento de líquidos	1,50	1.104,00	1.380	0,89	2,24	0,50	690,00
Limpieza presión	5,50	4.048,00	5.060	0,88	8,30	0,50	2.530,00
Tomas de corriente		7200,00	9000	0,90	14,43	0,70	6300,00

Potencia máxima:

La Potencia máxima corregida $P_c = 29.461$ VA

Considerando la simultaneidad, se obtiene una potencia estimada.

Según donde se ubica la línea escogemos un tipo de reconductor determinando la intensidad máxima admisible por el conductor según las tablas de la ITC- BT 19 que deberá superar la intensidad que circulará por ellos y que además permita la colocación de un magnetotérmico con amperaje que proteja la línea permitiendo la intensidad máxima.

Teniendo en cuenta que la caída máxima de tensión que admite la norma para los circuitos de fuerza es de 5% y tomando unas longitudes estimadas del trazado de la línea en su punto más alejado del cuadro donde están los dispositivos generales de mando y protección, se calcula la caída de tensión en el circuito, que debe ser inferior a la admitida o de lo contrario se debe modificar el conductor

La caída de tensión según la guía técnica BT- Anexo 2 se ha calculado en este caso según

$$e = \frac{(P \times L)}{\gamma \times V \times S} \div 400$$

Siendo:

e = Caída de tensión en %

P = potencia eléctrica absorbida

L = longitud

γ = conductividad del cobre

V = Tensión (400 V)

S = Sección en mm^2

Elemento	conductor	Sección mm^2	δ admisible	longitud	caída tensión
Bomba mono	E 3X XLPE	1,5	0,05	3	0,001%
Sulfitado	E 3X XLPE	1,5	0,05	3	0,014%
Prensa	E 3X XLPE	1,5	0,05	18	0,85%
Bombas de remontado	E 3X XLPE	1,5	0,05	42	0,60%
Bomba de movimiento de líquidos	E 3X XLPE	1,5	0,05	42	0,43%
Tomas de corriente	E 3X XLPE	1,5	0,05	42	2,81%

Subcircuito 3: Zona de estabilización y envasado

Elemento	P en CV	W	P mec* 1,25	cos φ	I	Simult.	P*
equipo de frío 50+4+10	64,00	47.104,00	58.880,00	0,88	96,57	0,70	41.216,00
filtro de tierras 4+0,5+5,5	10,00	7.360,00	9.200,00	0,88	15,09	0,70	6.440,00
limpieza presión	5,50	4.048,00	5.060,00	0,88	8,30	0,70	3.542,00
bomba movimiento líquidos	1,50	1.104,00	1.380,00	0,88	2,26	0,80	1.104,00
microfiltración	2,30	1.692,80	2.116,00	0,88	3,47	0,70	1.481,20
compresor	4,00	2.944,00	3.680,00	0,88	6,04	0,70	2.576,00
envasado	1,50	1.104,00	1.380,00	0,88	2,26	0,70	966,00
Tomas de corriente		7200,00	9000,00	0,90	14,43	0,70	6300,00

Potencia corregida= 90.696 W

Elemento	conductor	sección mm ²	δ admisible	longitud	caída tensión
Equipo de frío 50+4+10	E 3X XLPE	16	5 %	33	1,35%
Filtro de tierras 4+0,5+5,5	E 3X XLPE	2,5	5 %	33	1,35%
Limpieza presión	E 3X XLPE	1,5	5 %	40	1,50%
Bomba movimiento líquidos	E 3X XLPE	1,5	5 %	40	0,41%
Microfiltración	E 3X XLPE	1,5	5 %	75	1,18%
Compresor	E 3X XLPE	1,5	5 %	40	1,09%
Llenado taponado	E 3X XLPE	1,5	5 %	20	0,20%
Capsuladora etiquetadora	E 3X XLPE	1,5	5 %	70	0,71%
Tomas de corriente	E 3X XLPE	2,5	5 %	60	0,024%

LA POTENCIA TOTAL SERA: 29.461 W + 90.696 W =120.157 W

1.2.8. PROTECCIONES

1.2.8.1. Protección contra contactos directos

Según la ITC-BT-24 todas las cajas de derivación deberán estar convenientemente cerradas, así como los distintos elementos de la instalación, evitándose de esta forma el posible contacto accidental con personas u objetos.

1.2.8.2. Protección contra contactos indirectos

Se tiene en cuenta la ITC-BT-24

La instalación incorporará la protección contra contactos indirectos mediante el uso de interruptores diferenciales con una sensibilidad de 300mA.

1.2.8.3. Protección contra sobrecargas

Se tiene en cuenta la ITC-BT-22

Todos los circuitos de la instalación estarán protegidos contra los efectos de sobrecargas que puedan presentarse, tanto por motivos de sobrecarga como de cortocircuitos.

La protección se realizará de forma que no ocasionen incidencias en ninguno de los conductores del circuito, excepto el de protección.

La protección se realizará mediante interruptores magnetotérmicos. Estos interruptores automáticos deberán tener marcada la intensidad y las tensiones nominales.

2. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

2.1. EXIGENCIA DEL DOCUMENTO BÁSICO HS 4 (SUMINISTRO DE AGUA)

Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.

Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

2.2. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

2.2.1. CONDICIONES MÍNIMAS DE SUMINISTRO

- Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm³/s]	Caudal instantáneo mínimo de Agua Caliente Sanitaria (ACS) [dm³/s]
Lavabo	0,10	0,065

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de Agua Caliente Sanitaria (ACS) [dm ³ /s]
Ducha	0,20	0,10
Inodoro con cisterna	0,10	-
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Grifo aislado	0,15	0,10

Fuente: Documento Básico HS 4

- Presión mínima

En los puntos de consumo la presión mínima ha de ser:

100 kPa para grifos comunes.

150 kPa para fluxores y calentadores.

- Presión máxima

Así mismo no se ha de sobrepasar los 500 kPa.

2.3. DISEÑO DE LA INSTALACIÓN

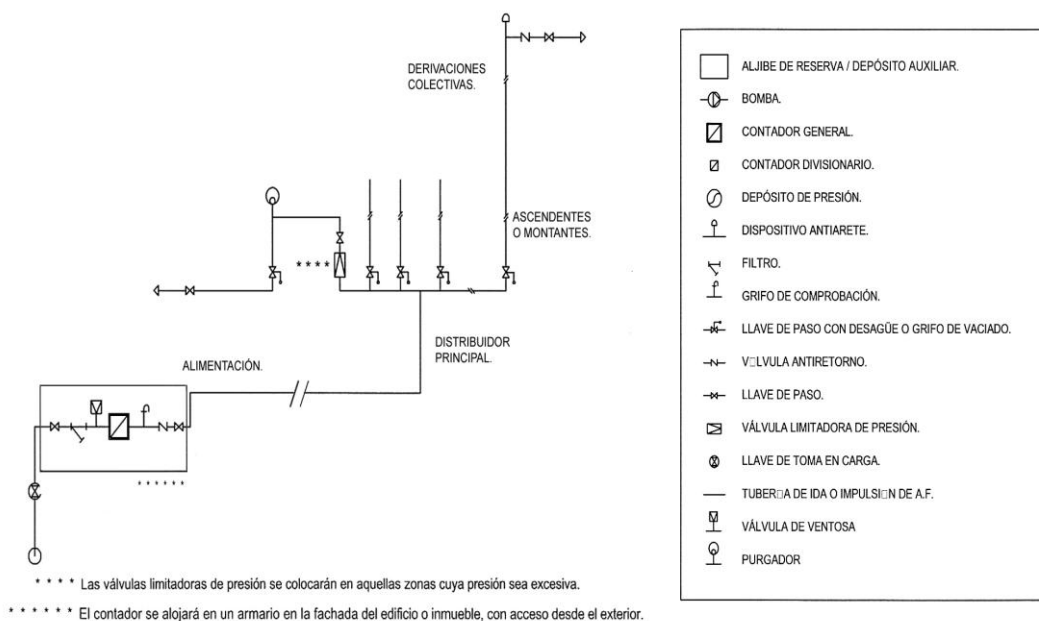
2.3.1. ESQUEMA GENERAL DE LA INSTALACIÓN DE AGUA FRÍA

Edificio con su solo titular/contador. Abastecimiento directo. Suministro público continuo y presión suficientes. La conducción de agua desde la acometida se realiza con tubería de polietileno de diámetro 50 mm. La tubería está enterrada en zanja a 50 cm de profundidad con lecho de arena, situada por encima de la red de saneamiento y a una distancia mínima de 50 cm.

La separación mínima con las instalaciones de alcantarillado y electricidad será:

	Separación horizontal (cm)	Separación vertical (cm)
Alcantarillado	60	50
Electricidad	20	20

Fuente: Documento Básico HS 4



Fuente: Documento Básico HS 4

Los elementos que componen la instalación de agua fría (A.F.) son los siguientes:

- Acometida (llave de toma + tubo de alimentación + llave de corte).
- Llave de corte general.
- Filtro de la instalación.
- Contador en armario o en arqueta.
- Llave de paso.
- Grifo o racor de prueba.
- Válvula de retención.
- Llave de salida.
- Tubo de alimentación
- Instalación particular (llave de paso + derivaciones particulares + ramales de enlace + puntos de consumo)

2.3.2. ESQUEMA. INSTALACIÓN INTERIOR PARTICULAR

Ver plano de instalación de fontanería

El material a utilizar tanto en la conducción de agua fría como de agua caliente sanitaria será polietileno reticulado (PEX) de 10 kg/cm² (60°) y con una rugosidad absoluta de 0,02 mm.

De acuerdo con las tablas 2.1 y 3.1 de la sección HE-4 del DB-HE, (contribución solar mínima de agua sanitaria), se establece un consumo máximo en oficinas de 9 litros/día.

El Agua Caliente Sanitaria (A.C.S.) necesaria para las oficinas se producirá mediante placas solares situadas en la cubierta, con el apoyo de la caldera en los casos en los que la demanda de calor sea superior a la generada por los paneles.

Las tuberías de A.C.S, tanto en impulsión como en retorno, se aislarán con coquilla flexible de espuma elastomérica de 9/18 mm de espesor, según el R.I.T.E. (Reglamento de las Instalaciones Térmicas en los Edificios)

El sistema de regulación y control de la temperatura estará incorporado en el equipo de producción y preparación.

2.4. DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES Y MATERIALES UTILIZADOS

2.4.1. RESERVA DE ESPACIO PARA EL CONTADOR

Dimensiones del armario para el contador:

Contador diámetro nominal 20 mm: 600x500x200 mm (Largo x Ancho x Alto)

Contador diámetro nominal 25 mm: 900x500x300 mm (Largo x Ancho x Alto)

El contador irá colocado en el exterior de la nave para facilitar la lectura a la compañía de agua.

2.4.2 DIMENSIONADO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA FRÍA

- Dimensionado de los tramos

El dimensionado de la red se hará a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partirá del circuito considerado como más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

La velocidad de circulación del agua será de 1 m/s. Se tomará como longitud equivalente de los accesorios, el 15% de la longitud geométrica, de esta forma se intentan compensar las pérdidas locales por válvulas, codos, reducciones, etc.

Se dimensionan las tuberías para un caudal punto, con un coeficiente de simultaneidad de valor 1.

El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo al procedimiento siguiente:

- El caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1 del Documento Básico HS 4 del Código Técnico.

- Establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.
- Determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- Elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos 0,50 y 3,50 m/s, para el tipo de tuberías termoplásticas y multicapas.
- Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.
- La red estará dividida en sectores mediante llaves de paso.
- Las tuberías de agua caliente y fría están separadas una distancia mínima de 40 mm.
- Las tuberías de agua fría son de polietileno reticulado (PEX).

- Dimensionado de la presión

Se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera con los valores mínimos indicados en el apartado 2.1.3 del DB HS 4 del Código Técnico, y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

- Determinar la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas podrán estimarse en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo o evaluarse a partir de los elementos de la instalación.
- Comprobar la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se verifica si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable. En el caso de que la presión disponible en el punto de consumo fuera inferior a la presión mínima exigida sería necesaria la instalación de un grupo de presión.

- Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en la tabla 4.2, DB HS 4. Los diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos son los siguientes:

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace (norma)	
	Tubo de acero (")	Tubo de cobre o plástico (mm)
Ducha	12	12
Inodoro con cisterna	12	12
Fregadero	20	20

Fuente: Documento Básico HS 4

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán conforme al procedimiento establecido en el apartado 4.2, DB HS 4, adoptándose como mínimo los valores de la tabla 4.3.

Los diámetros mínimos de alimentación son los siguientes:

Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación (norma)	
	Tubo de acero (")	Tubo de cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	$\frac{3}{4}$	20
Alimentación a derivación particular: oficina, apartamento, local comercial	$\frac{3}{4}$	20
Columna (montante o descendente)	$\frac{3}{4}$	20

Fuente: Documento Básico HS 4

2.5. NECESIDADES DE AGUA FRÍA

Las necesidades de agua fría según los departamentos son:

- Envasado:
- 2 tomas de agua, caudal de 0,3 l/s

- Sala de calderas:
 - 1 toma de agua, caudal de 0,3 l/s

- Laboratorio:
 - 1 toma para fregadero, caudal de 0,3 l/s

- Depósitos:
 - 18 tomas de agua, caudal de 0,5 l/s

- Aseos
 - Aseo femenino:
 - Un inodoro: 0,1 l/s
 - Un lavabo: 0,1 l/s
 - Una ducha: 0,1 l/s
 - Aseo masculino:
 - Un inodoro: 0,1 l/s
 - Un lavabo: 0,1 l/s
 - Una ducha: 0,1 l/s

A continuación se resumen las necesidades de cada actividad y el total a aportar:

Actividad	Caudal (l/s)
Envasado	0,60
Sala de calderas	0,30
Laboratorio	0,30
Estructura Maquinaria	0,30
Depósitos	9,0
Aseos	0,60
TOTAL	11,10

2.6. DIMENSIONADO DE LA RED DE AGUA CALIENTE SANITARIA (A.C.S.)

Para la red de impulsión o ida de ACS se seguirá el mismo método de cálculo que para la red de agua fría y se utilizará el mismo material PEX.

Esta red de agua será utilizada para la limpieza de utensilios y maquinaria. El agua de esta instalación será suministrada por la caldera ubicada en la sala de calderas.

Las necesidades de agua caliente según los departamentos son:

- Envasado:
 - 2 tomas de agua, caudal de 0,3 l/s

- Laboratorio:
 - 1 toma para fregadero, caudal de 0,3 l/s

- Depósitos:
 - 18 tomas de agua, caudal de 0,5 l/s

- Aseos:
 - Aseo femenino:
 - Un lavabo: 0,1 l/s
 - Una ducha: 0,1 l/s

 - Aseo masculino:
 - Un lavabo: 0,1 l/s
 - Una ducha: 0,1 l/s

A continuación se resumen las necesidades de agua caliente:

Actividad	Caudal (l/s)
Envasado	0,60
Laboratorio	0,30
Depósitos	9,0
Aseos	0,40
TOTAL	10,30

2.7. EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

2.7.1. EXIGENCIA DEL DOCUMENTO BÁSICO HS 5 (Evacuación de aguas)

El edificio dispondrá de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

Descripción general:

El objeto del presente apartado, evacuación de aguas residuales, es el de terminar como nuestro va a recoger las aguas residuales procedentes de la industria y las procedentes de servicios y vestuarios y las va a evacuar.

2.7.2. CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE EVACUACIÓN DEL EDIFICIO

Instalación de evacuación de aguas pluviales, estará conectada, por medio de bajantes, a la red de evacuación de aguas residuales de la bodega.

La instalación de evacuación de aguas residuales será mediante arquetas y colectores enterrados, con desagüe por gravedad a la red de saneamiento.

La instalación comprende los desagües de los siguientes aparatos:

- Envasado:
 - Dos sumideros sifónicos.

- Elaboración y recepción:
 - 6 sumideros sifónicos.

- Laboratorio:
 - Un fregadero.

- 2 Cuartos de aseo/vestuario con:
 - Un lavabo, un inodoro con cisterna y una ducha.

2.7.3. PARTES DE LA RED DE EVACUACIÓN

- Desagües y derivaciones

Material: PVC liso para saneamiento.

Sifón individual: En cada lavabo y en el fregadero.

Bote sifónico: Plano registrable en vestuarios.

Sumidero sifónico: En todas las dependencias de la bodega.

- Bajantes pluviales

Material: PVC liso

Situación: Colocadas en el exterior sobre la fachada y vertiendo a un colector enterrado que irá conectado a la red de fecales de la bodega.

- Arquetas:

Material: Fabrica de ladrillo.

Situación: Situadas en el exterior de la nave y a pie de bajante. Serán registrables.

2.7.4. DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

- Desagües y derivaciones

Las Unidades de desagüe adjudicadas a cada tipo de aparato (UDs) y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales serán las establecidas en la tabla 4.1, DB HS 5, en función del uso.

Tipo de aparato sanitario		Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual [mm]	
		Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo		1	2	32	40
Ducha		2	3	40	50
Inodoros	Con cisterna	4	5	100	100
	Con fluxómetro	8	10	100	100
Fregadero	De cocina	3	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-	40
Lavadero		3	-	40	-
Vertedero		-	8	-	100
Sumidero sifónico		1	3	40	50

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Tipo de aparato sanitario		Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual [mm]	
		Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-

Fuente: Documento Básico HS 5

Los diámetros indicados en la tabla se considerarán válidos para ramales individuales con una longitud aproximada de 1,50 m. Los que superen esta longitud, se procederá a un cálculo pormenorizado del ramal, en función de la misma, su pendiente y el caudal a evacuar.

Para el cálculo de las UD's de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla anterior, se utilizarán los valores que se indican en la tabla 4.2, DB HS 5 en función del diámetro del tubo de desagüe.

Diámetro del desagüe, mm	Número de UD's
32	1
40	2
50	3
60	4
80	5
100	6

Fuente: Documento Básico HS 5

- Ramales de colectores

El dimensionado de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante se realizará de acuerdo con la tabla 4.3, DB HS 5 según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Diámetro mm	Máximo número de UDs		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75
110	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1.150	1.680

Fuente: Documento Básico HS 5

- Bajantes

El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla 4.4, DB HS 5, en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UDs y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste.

Diámetro mm	Máximo número de UDs, para una altura de bajante de:		Máximo número de UDs, en cada ramal para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
110	360	740	181	134
125	540	1.100	280	200
160	1.208	2.240	1.120	400

Diámetro mm	Máximo número de UDs, para una altura de bajante de:		Máximo número de UDs, en cada ramal para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
200	2.200	3.600	1.680	600
250	3.800	5.600	2.500	1.000
315	6.000	9.240	4.320	1.650

Fuente: Documento Básico HS 5

- Colectores

El dimensionado de los colectores horizontales se hará de acuerdo con la tabla 4.5, DB HS 5, obteniéndose el diámetro en función del máximo número de UDs y de la pendiente.

Diámetro mm	Máximo número de Uds		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
50	-	20	25
63	-	24	29
75	-	38	57
90	96	130	160
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1.056	1.300
200	1.600	1.920	2.300
250	2.900	3.500	4.200
315	5.710	6.920	8.290
350	8.300	10.000	12.000

Fuente: Documento Básico HS 5

2.7.5. DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

- Sumideros

El número de sumideros proyectado se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.6, DB HS 5, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven. Con desniveles no mayores de 150 mm y pendientes máximas del 0,5%.

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
$S < 100$	2
$100 \leq S < 200$	3
$200 \leq S < 500$	4
$S > 500$	1 cada 150 m ²

Fuente: Documento Básico HS 5

- Canalones

Zona pluviométrica según tabla B.1 Anexo B: A

Isoyeta según tabla B.1 Anexo B: 30

Intensidad pluviométrica de Zamora: 90 mm/h

El diámetro nominal de los canalones de evacuación de sección semicircular se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.7, DB HS 5, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirven.

Diámetro nominal del canalón (mm)	Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)			
	Pendiente del canalón			
	0,5 %	1 %	2 %	4 %
100	38	50	72	105
125	66	88	127	183
150	100	138	194	283
200	205	288	411	577
250	372	527	744	1033

Fuente: Documento Básico HS 5

Para secciones cuadrangulares, la sección equivalente será un 10% superior a la obtenida como sección semicircular.

- Bajantes

El diámetro nominal de las bajantes de pluviales se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.8, DB HS 5, en función de la superficie de la cubierta en proyección horizontal, y para un régimen pluviométrico de 90 mm/h.

Diámetro nominal de la bajante (mm)	Superficie de la cubierta en proyección horizontal (m ²)
50	72
63	125
75	196
90	253
110	644
125	894
160	1.715
200	3.000

Fuente: Documento Básico HS 5

3. INSTALACIÓN DE CALDERA Y PANELES SOLARES

3.1. INSTALACIÓN DE LA CALDERA

3.1.1. INTRODUCCIÓN

En la bodega es necesaria la producción de agua caliente para procesos de intercambio de calor en los depósitos así como para el suministro de agua caliente sanitaria en las distintas salas y dependencias que la componen.

Se opta por la producción de agua caliente y no de vapor por razones de economía y sencillez de la instalación y reducidas necesidades de calor.

3.1.2. NECESIDADES DE CALOR

- Depósitos de Fermentación

Las necesidades de calor que se tienen en cuenta para realizar la FML vienen dadas por:

- **Q₁**: Calor necesario que hay que proporcionar para alcanzar la temperatura necesaria a la cual tiene lugar la FML y que viene dado por la siguiente expresión:

$$Q_1 = C \times \rho_v \times C_e \times \Delta T$$

C : Caudal de vino. El volumen total de vino a calentar será de 500.666 l, estimándose que se desea calentar en 3 días, lo que en caudal horario sería aproximadamente 7.000 l/h.

ρ_v : Densidad del vino.

C_e : Calor específico del vino.

ΔT : Salto térmico que se quiere dar al vino.

$$Q_1 = 7.000 \text{ l/h} \times 0,993 \text{ kg/l} \times 0,995 \text{ kcal/kg}^\circ\text{C} \times (25 - 15)^\circ\text{C} \approx 69.162 \text{ kcal/h}$$

- **Q₂**: Calor que absorbe el vino del medio ambiente durante la FML y que es necesario controlar para que no disminuya de nuevo la temperatura del vino.

$$Q_2 = K_S \times S \times (T_e - T_f)$$

K_S : Coeficiente global de transmisión de calor en el depósito.

T_e : Temperatura exterior (se toman 15 °C)

T_f : Temperatura de fermentación (se toman 25 °C)

S : Superficie de intercambio, que será la superficie del depósito en contacto con el medio ambiente. Se considera la superficie lateral y tapas superior e inferior de los depósitos. A la superficie lateral se le restará la superficie ocupada por la camisa de refrigeración. El caso más desfavorable se daría cuando se llenaran los depósitos empezando por los más pequeños hasta completar el volumen de 500.666 l. Las superficies consideradas para cada uno de los depósitos son las siguientes:

- a) **Depósitos de 15.000**: Con un radio de 1,50 m y una altura de la parte recta de 1,50 m.

Superficie lateral:

$$S_{lat} = 2 \times \pi \times r \times h = 2 \times \pi \times 1,50 \times 1,50 = 14,14 \text{ m}^2$$

Superficie tapas:

$$S_{tap} = 2 \times \pi \times r^2 = 14,14 \text{ m}^2$$

La superficie de intercambio será de $14,14 + 14,14 = 28,28 \text{ m}^2$.

- b) **Depósitos de 30.000:** Con un radio de 1,5 m y una altura de la parte recta de 3,90 m.

Superficie lateral:

$$S_{lat} = 2 \times \pi \times r \times h = 2 \times \pi \times 1,50 \times 3,90 = 36,76 \text{ m}^2$$

Superficie tapas:

$$S_{tap} = 2 \times \pi \times r^2 = 14,14 \text{ m}^2$$

La superficie de intercambio será de $36,76 + 14,14 = 50,90 \text{ m}^2$.

- c) **Depósitos de 60.000:** Con un radio de 1,90 m y una altura de la parte recta de 4,50 m.

Superficie lateral:

$$S_{lat} = 2 \times \pi \times r \times h = 2 \times \pi \times 1,90 \times 4,50 = 53,72 \text{ m}^2$$

Superficie tapas:

$$S_{tap} = 2 \times \pi \times r^2 = 22,68 \text{ m}^2$$

La superficie de intercambio será de $53,72 + 22,68 = 76,40 \text{ m}^2$.

Así tenemos:

$$S = (2 \text{ dep} \times 28,28 \text{ m}^2) + (3 \text{ dep} \times 50,90 \text{ m}^2) + (8 \text{ dep} \times 76,40 \text{ m}^2) = 820,46 \text{ m}^2$$

$$Q_2 = 4 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C} \times 820,46 \text{ m}^2 \times (25 - 15)^\circ\text{C} \approx 32.818 \text{ kcal/h}$$

Las necesidades totales de calor a aportar al vino para realizar la fermentación maloláctica serán la suma de Q1 y Q2:

$$Q_{FML} = Q_1 + Q_2 = 69.162 \text{ kcal/h} + 32.818 \text{ kcal/h} = 101.980 \text{ kcal/h}$$

- Necesidades para servicios

Servicio	Nº	Gasto(l/s)	Total(l/s)
Ducha	2	0,10	0,20
Lavabo	2	0,10	0,20
Laboratorio	1	0,15	0,15
Baldeo	2	0,15	0,30

El coeficiente de simultaneidad aplicado es del 40%

$$0,85 \text{ l/s} \times 0,40 = 0,34 \text{ l/s} = 1.224 \text{ l/h}$$

Las necesidades totales para servicios de agua caliente serán de 1.224 l/h

El calor a suministrar será:

$$Q_{serv.} = m \times C_e \times \Delta T = 1.224 \text{ l/h} \times 1,1 \text{ kcal/kg}^\circ\text{C} \times (60 - 10)^\circ\text{C} = 67.320 \text{ kcal/h}$$

- Necesidades para limpieza

Las necesidades de agua para limpieza se consideran el 20% del volumen de vino procesado

Por lo tanto:

$$7.000 \text{ l/h} \times 0,20 = 1.400 \text{ l/h}$$

Tomando el tiempo máximo de limpieza de 1,5 h/día

$$7.000 \text{ l/h} \times 1,5 \text{ h/día} = 2.100 \text{ l/día}$$

Coeficiente de simultaneidad aplicado 40%

$$2.100 \text{ l/día} \times 0,40 = 840 \text{ l/día}$$

El consumo total para la limpieza será de 840 l/día = 560 l/h.

El calor necesario para calentar esta agua será:

$$Q_{imp.} = 560 \text{ l/h} \times 1,1 \text{ kcal/kg}^\circ\text{C} \times (60 - 10)^\circ\text{C} = 30.800 \text{ kcal/h}$$

La carga térmica total necesaria será la suma de las necesidades parciales, obteniendo:

$$Q_t = 69.162 + 32.816 + 67.320 + 30.800 \approx 200.000 \text{ kcal/h}$$

Aplicando una simultaneidad del 50%, tendremos:

$$Q_T = 200.000 \text{ kcal/h} \times 0,50 = 100.000 \text{ kcal/h}$$

3.1.3. CALDERA

Se va a instalar una caldera con las siguientes características:

Potencia térmica útil: 100.000 kcal/h
Anchura: 500 mm
Altura: 1.100 mm
Longitud: 1.300 mm

3.1.4. SALA DE CALDERA

La sala en la que se ubicará la caldera, debe cumplir la norma NTE-ICC Calderas, según la cual:

- La distancia mínima del fondo a la caldera es de 600 mm.
- La distancia entre la parte frontal de la caldera y la pared, debe ser superior a vez y media la longitud de la caldera.
- La distancia de la parte superior de la caldera al techo debe ser mayor a 800 mm.
- La distancia desde los laterales de la caldera a las paredes ≥ 600 mm.

Teniendo en cuenta lo anterior, la superficie mínima de la sala de calderas será:

Largo: $0,6 \text{ m} + 1,3 \text{ m} + 2 \text{ m} = 3,9 \text{ m}$
Ancho: $0,6 \text{ m} + 0,5 \text{ m} + 0,6 \text{ m} = 1,7 \text{ m}$

$$S_{\min} = 3,9 \text{ m} \times 1,7 \text{ m} = 6,63 \text{ m}^2$$

$$S_{\text{real}} = 4,70 \text{ m} \times 5,40 \text{ m} = 25,38 \text{ m}^2$$

Las puertas de la sala de caldera deberán ser incombustibles, metálicas y con apertura hacia el exterior. El cierre de la puertas debe ser lo más perfecto posible, para cuando esté cerrada permitir como máximo el paso 1 l/s de aire. Dichas puertas deben tener unas dimensiones óptimas para poder acceder a ella y sacar si es necesario en algún momento la caldera.

Según la Norma NTE-ISH: "Humos y gases", se colocará una chimenea para evacuación de gases de diam. 30 cm. de acero AISI 314 En cubierta el conducto irá visto.

3.1.5. DEPOSITO DE COMBUSTIBLE

El combustible utilizado por la caldera es Gasóleo C, con un poder calorífico de 9.000 kcal/l.

La potencia de la caldera es de 100.000 kcal/h

Consumo de combustible:

$$\frac{100.000 \text{ kcal/h}}{9.000 \text{ kcal/l}} = 11,11 \text{ l/h}$$

Se elige un depósito de Gasóleo de 1.000 l, que en condiciones máximas de trabajo, funcionará.

$$\frac{1.000 \text{ l}}{11,11 \text{ l/h}} = 90 \text{ h}$$

El depósito de combustible se ubicará en la sala de calderas.

Estará construido en chapa de acero laminado de 4 mm de espesor con los fondos bombeados y soldados eléctricamente todas sus costuras. Resistirá una presión de 2 kg/cm².

La boca de registro servirá para inspección y limpieza. En la parte superior se instalarán las tuberías de carga, ventilación, aspiración y retorno dispuestas a tal fin.

3.2. INSTALACIÓN DE PANELES SOLARES

3.2.1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente apartado es describir la instalación de captación de energía solar para el aporte mínimo necesario de agua caliente sanitaria para el abastecimiento de la bodega dada la obligatoriedad que se establece en el documento básico DB-HE 4.

3.2.2. NORMATIVA

Para la confección de este proyecto se ha aplicado la HE 4 Contribución Solar mínima de agua caliente sanitaria del Documento Básico HE Ahorro de energía, correspondiente al Código Técnico de la Edificación y en particular los siguientes Reglamentos:

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE).

3.2.3. INSTALACIÓN

La instalación de paneles solares proyectada atiende a las siguientes características:

- El sistema de transferencia de calor se realizará mediante intercambiador de calor independiente

La contribución solar mínima de la instalación será de 50% de acuerdo al apartado 2.1 de la sección HE-4 del Documento Básico HE "Ahorro de Energía"

El volumen a aportar será el 50% de la necesidad mínima de la bodega, tanto para ACS como para Limpieza:

- Necesidades de Limpieza: 560 l/h
- Necesidades de ACS: 1.224 l/h

Aporte mínimo ACS por Sistema de Captación Solar:

$$(560 \text{ l/h} + 1.224 \text{ l/h}) \times 0.50 = 892 \text{ l/h}$$

Añadimos a esta cantidad un 10% y por tanto se necesitará acumular 1.000 litros de ACS entre los dos depósitos de ACS y ACS Solar a una temperatura de 60°C.

Resolvemos la instalación con la colocación de 4 paneles solares en la cubierta de la bodega, con orientación sur, no existiendo pérdidas por orientación ni por sombras.

Teniendo en cuenta que cada panel tiene una superficie aproximada de 2,30 m², cubrimos las necesidades con la instalación de una superficie total de 6,90 m², es decir, 4 paneles solares térmicos, con una aportación solar del 61%, superior a la mínima necesaria.

4. INSTALACIÓN DE FRÍO

4.1. DEFINICIÓN DE NECESIDADES

En el proceso de elaboración del vino, la utilización del frío industrial tiene los siguientes fines:

1. Refrigerar del mosto antes y durante la fermentación con el objeto de controlar la temperatura de fermentación.
2. Enfriar el vino para realizar la estabilización tartárica.

La refrigeración del mosto durante la fermentación se realiza mediante agua fría que circula a través de las camisas de refrigeración, situadas éstas alrededor de los depósitos asignados para tal fin. Un circuito cerrado entre los depósitos y la unidad generadora de frío permite un retorno del agua para su nuevo enfriamiento.

En la estabilización tartárica, el enfriamiento se llevará a cabo mediante la planta de ultra-refrigeración, dotada de un evaporador de superficie rascada, donde el vino alcanzará la temperatura deseada cercana al punto de congelación. No se considera la posibilidad de que se enfríe el vino que se vaya a tratar con el vino que sale del depósito isoterma ya que, no siempre, se va a producir este caso, es más, normalmente se realizará el embotellado en partidas separadas.

4.2. CÁLCULO DE LAS NECESIDADES FRIGORÍFICAS EN LA FERMENTACIÓN

4.2.1. CALOR DESPRENDIDO DURANTE LA FERMENTACIÓN Q_1

Viene determinado por la siguiente expresión:

$$Q_1 = \frac{V_1 \times A \times K_1}{d \times h}$$

V_1 : Volumen máximo del mosto en fermentación.

A : g por litro de azúcar en el mosto.

K_1 : Calor desprendido en la fermentación de 1 g de azúcar (glucosa).

d : Duración en días de la fermentación controlada.

h : Horas de fermentación al día (24 h)

Para el vino que vamos a elaborar consideramos que por cada 100 kg de uva vendimiada, estrujada y despallada ocupan un volumen de 97,5 l. Por lo que si se elaboran 666.000 kg, el volumen máximo del mosto (V_1) será de 649.350 l.

A : Se calcula mediante la siguiente expresión en función de la densidad:

$$A = \frac{(D_{15} - 1.000) \times 1,6}{0,6} - 30$$

D_{15} : Densidad del mosto a 15 °C

D_{15} : Mosto tinto (13,5% Vol) = 1.097,5 g/l

$$g/l \text{ de } A = \frac{(1.097,5 - 1.000) \times 1,6}{0,6} - 30 = 230 \text{ g/l azúcar}$$

K: se calcula sabiendo que el calor desprendido del catabolismo de 1 mol de glucosa son 24 kcal y que el peso de 1 mol de glucosa son 180 g, por lo tanto:

$$K_1 = \frac{24 \text{ kcal/mol}}{180 \text{ g/mol}} = 0,13 \text{ kcal/g}$$

d: 10 días

$$Q_1 = \frac{649.350 \text{ l} \times 230 \text{ g/l azúcar} \times 0,13 \text{ kcal/g}}{10 \text{ d} \times 24 \text{ h/d}} \approx 82.972,5 \text{ kcal/h}$$

4.2.2. CALOR ABSORBIDO POR EL MOSTO EN FERMENTACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE Q_2

Este calor es absorbido al poder ser más alta la temperatura en la parte externa del depósito, calculándose con la siguiente expresión:

$$Q_2 = K_2 \times S \times (T_e - T_f)$$

K_2 : Coeficiente de transmisión de calor.

T_e : Temperatura exterior.

T_f : Temperatura de fermentación.

S : Superficie de intercambio, que será la superficie del depósito en contacto con el medio ambiente: superficie lateral y la tapa superior del depósito. A la superficie lateral se le descuenta la superficie ocupada por la camisa de refrigeración.

Vino:

K_2 : El material de construcción de los depósitos es el acero inoxidable cuyo coeficiente de transmisión de calor es $4 \text{ kcal/m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C}$.

T_e : Como temperatura exterior se toman $25 \text{ }^\circ\text{C}$.

T_f : $28 \text{ }^\circ\text{C}$.

S: La superficie correspondiente a 2 depósitos de 15.000 l, 3 depósitos de 30.000 y 8 depósitos de 60.000 l

$$Q_2 = 4 \times ((2 \times 14,14) + (3 \times 50,90) + (8 \times 76,40)) \times (25 - 28) \approx -9.500 \text{ kcal/h}$$

Las necesidades frigoríficas totales durante la fermentación serán la suma de Q_1 y Q_2 .

$$Q = Q_1 + Q_2 = 82.972,5 - 9.500 = 73.473 \text{ kcal/h}$$

Se dimensionará el equipo teniendo en cuenta la necesidad de 73.473 kcal/h.

4.3. CÁLCULO DE LAS NECESIDADES FRIGORÍFICAS PARA LA ESTABILIZACIÓN

El vino es una solución prácticamente saturada de tartratos, cuya solubilidad depende fundamentalmente del grado alcohólico y la temperatura. Enfriándolo suficientemente se consigue la insolubilización y precipitación de los tartratos y, una vez separados, se obtiene un vino estable frente a futuras precipitaciones.

Se llevará el vino a una temperatura cercana a la congelación, según la fórmula:

$$T^a = -\frac{\% Vol - 1}{2} = \frac{13,5 - 1}{2} = -6,25 \text{ } ^\circ C$$

Suponiendo que el vino llega de los depósitos al equipo de frío a una temperatura de 18 °C, el calor a extraer del vino vendrá dado por:

$$Q_3 = C \times \rho_v \times C_e \times \Delta T$$

Siendo:

C : Caudal de vino en litros. La máxima cantidad de vino que se puede estabilizar de una vez son 10.000 l que se estima se realizarán en 5 h, lo que hace un caudal horario de 2.000 l/h.

ρ_v : Densidad del vino. Será de 0,993 kg/l

C_e : Calor específico del vino, con un valor de 0,955 kcal/kg °C

ΔT : Diferencia de temperatura entre la de entrada y la de salida.

$$Q_3 = 2.000 \text{ l/h} \times 0,993 \text{ kg/l} \times 0,955 \text{ kcal/kg } ^\circ C \times (18 - (-6,25)) ^\circ C \\ = 45.993,28 \text{ kcal/h}$$

Resumiendo las necesidades estudiadas en el punto 4.2 y 4.3 se observa que son las siguientes:

$$Q = 73.473 \text{ kcal/h}$$

$$Q_3 = 45.993,28 \text{ kcal/h}$$

Estas necesidades no se suman ya que no se realizan simultáneamente en el tiempo por lo que el equipo de frío, con capacidad para proporcionar el frío suficiente para la estabilización, se dimensiona para las máximas necesidades, es decir, para la fermentación pero aumentando un 10% de seguridad:

$$Q_T = 73.473 \text{ kcal/h} \times 1,10 \approx 80.820 \text{ kcal/h}$$

4.4. CALCULO DE LAS NECESIDADES DE CALOR PARA LA FERMENTACIÓN MALOLÁCTICA

En inviernos muy fríos puede ser necesario el calentamiento del vino para que éste realice la fermentación maloláctica. La situación más extrema puede darse durante el mes de diciembre si el vino tiene alrededor de 10 °C y tenemos que elevar su temperatura hasta los 20-25 °C. Para evitar llegar a esas temperaturas se inducirá el inicio de la fermentación maloláctica cuando el vino se encuentre a una temperatura de 15 °C tras la fermentación alcohólica.

Las necesidades de calor que se tienen en cuenta para realizar la FML vienen dadas por:

- Q_4 : Calor necesario que hay que proporcionar para alcanzar la temperatura necesaria a la cual tiene lugar la FML y que viene dado por la siguiente expresión:

$$Q_4 = C \times \rho_v \times C_e \times \Delta T$$

C : Caudal de vino. El volumen total de vino a enfriar será de 500.666 l, estimándose que se desea enfriar en 3 días, lo que en caudal horario sería aproximadamente 7.000 l/h.

ρ_v : Densidad del vino.

C_e : Calor específico del vino.

ΔT : Temperatura de la diferencia entre la de entrada del vino y la de salida.

$$Q_4 = 7.000 \text{ l/h} \times 0,993 \text{ kg} \times 0,995 \text{ kcal/kg}^\circ\text{C} \times (25 - 15)^\circ\text{C} \approx 69.162 \text{ kcal/h}$$

- Q_5 : Frío que absorbe el vino del medio ambiente durante la FML y que es necesario controlar para que no disminuya de nuevo la temperatura del vino.

$$Q_5 = K_5 \times S \times (T_e - T_f)$$

K_5 : Coeficiente de transmisión de calor del acero inoxidable.

T_e : Temperatura exterior (se toman 15°C)

T_f : Temperatura de fermentación (se toman 25°C)

S : Superficie de intercambio, que será la superficie del depósito en contacto con el medio ambiente. Se considera la superficie lateral y tapas superior e inferior de los depósitos. A la superficie lateral se le restará la superficie ocupada por la camisa de refrigeración. El caso más desfavorable se daría cuando se llenaran los depósitos empezando por los más pequeños hasta completar el volumen de 500.666 l. Las superficies han sido ya calculadas en el apartado 4.2.2.

$$S = (2 \text{ dep} \times 28,28 \text{ m}^2) + (3 \text{ dep} \times 50,90 \text{ m}^2) + (8 \text{ dep} \times 76,40 \text{ m}^2) = 820,46 \text{ m}^2$$

$$Q_5 = 4 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C} \times 820,46 \text{ m}^2 \times (25 - 15)^\circ\text{C} = 32.818,4 \text{ kcal/h}$$

Las necesidades totales de calor a aportar al vino para realizar la fermentación maloláctica serán la suma de Q_4 y Q_5 :

$$Q' = Q_4 + Q_5 = 69.162 \text{ kcal/h} + 32.818,4 \text{ kcal/h} = 101.980,4 \text{ kcal/h}$$

4.5. DESCRIPCION DEL EQUIPO DE FRIO

La instalación de frío deberá cumplir las siguientes funciones:

- Controlar la temperatura durante la fermentación.
- Tratamiento del vino a temperaturas cercanas a su punto de congelación para provocar las precipitaciones tartáricas, no dándose simultáneamente con la anterior.
- Aportar el calor necesario para realizar la fermentación maloláctica en caso de que fuera necesario.

El principio de funcionamiento de la instalación es el siguiente:

Este equipo de frío va acompañado de un depósito pulmón isotérmico de 3.000 l de capacidad, para control y distribución del fluido refrigerante o el agua caliente. Desde él se suministrará a los distintos elementos de la instalación que lo requieran, por medio de una bomba, garantizando un circuito cerrado, sin pérdidas ni consumo de refrigerante.

El equipo está dotado de una bomba centrífuga que impulsa el agua a través de la unidad enfriadora y de aquí se repartirá por las camisas, volviendo al depósito pulmón y cerrándose de este modo el ciclo de funcionamiento.

El mantenimiento de la temperatura de fermentación entre los límites fijados, se logrará haciendo recircular agua fría, entre 7 y 12 °C, por las camisas de los depósitos.

Alumno: Eduardo Ortega Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Cuando se alcance en el vino la temperatura deseada se cerrarán de modo manual las válvulas de paso.

Para la estabilización tartárica dispone de un evaporador de superficie rascada, construido completamente en acero inoxidable, capaz de trabajar a temperaturas próximas al punto de congelación del vino, con saltos térmicos de 20 °C. Su movimiento de rotación interior además de favorecer la turbulencia y la formación de núcleos de cristales de bitartratos, impide la formación de placas de hielo. Permite unos coeficientes de intercambio muy elevados, asegurando temperaturas uniformes durante todo el proceso.

El equipo de frío utilizado consta de una batería de condensación remota dotada de un sistema de control de condensación y colector que permite la inversión del ciclo (frío-calor). La batería de condensación se encuentra adosada al equipo de frío realizándose así la condensación por aire. Para ello dispone de ventiladores del tipo axial montados para flujo de aire horizontal y funcionamiento con un bajo nivel sonoro. Para que dicha condensación se realice correctamente se situará la batería junto a la pared en la que se habrá practicado una ventana de aireación de dimensiones 3,3 m x 1,1 m y a una altura de la solera de 0,7 m. Esta ventana se cubrirá con una estructura metálica.

Se instalarán dos circuitos independientes:

- Uno para la circulación del agua fría (ida).
- Otro para la circulación del agua caliente (vuelta).

Para ambos circuitos se utilizarán tuberías de P.V.C. según las secciones recomendadas por la casa comercial para esta instalación:

- 100 mm de diámetro para las tuberías de entrada y salida al equipo.
- 90 mm de diámetro para las tuberías que van hasta la altura de las camisas.
- 25 mm de diámetro para las tuberías de conexión con las camisas.

Los dos circuitos son iguales aunque independientes, con la diferencia que el ramal de agua fría estará forrado con material aislante para evitar pérdidas durante su recorrido. La conducción estará anclada a la pared mediante grapas de acero galvanizado, interponiéndose anillas elásticas de goma. Cuando llegue a la altura de los depósitos la instalación correrá bajo la pasarela de acceso a los mismos.

Esta instalación está descrita en el plano de instalación de frío.

El equipo de frío seleccionado es una planta de ultra-refrigeración con las siguientes características técnicas:

- Compresor: 50 C.V. (R-407C)
- Evaporador de superficie rascada: 4 C.V.
- Ventiladores: 4 x 2,5 C.V.
- Enfriadora de agua: 95.000-100.000 frigorías/h.

- Estabilización de vinos: 55.000-60.000 frigorías/h.
- Bomba de calor: 95.000-100.000 kcal/h.
- Largo: 4.150 mm.
- Ancho: 1.550 mm.
- Alto: 1.200 mm.
- Peso: 2.100 kg.

La bomba de calor sólo es utilizable con temperaturas ambiente a partir de +5 °C por ello el equipo será montado en monobloc y dentro de la bodega. Se utilizará como equipo de emergencia para el caso de avería de la caldera en momentos claves de la fermentación.

MEMORIA

Anejo XI: Análisis de peligros y puntos de control crítico

ÍNDICE ANEJO XI

ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS DE CONTROL CRÍTICO

1. Introducción	1
2. Diagrama de flujo de la elaboración de vino	2
3. Cuadro de gestión del sistema appcc	3
4. Personal de manipulado y envasado	12
4.1. Salud de los manipuladores.....	13
5. Limpieza y desinfección	13
5.1. Verificación del proceso.....	14
6. Control de agua potable	14
7. Programa de desinsectación y desratización	14
7.1. Desinsectación.....	14
7.2. Desratización	15
8. Verificación sistema de análisis de peligros y puntos de control críticos	15

ANEJO XI. ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS DE CONTROL CRÍTICO

1. INTRODUCCIÓN

Los Reales Decretos 2207/1995 y 202/2000, regulan la necesidad de establecer sistemas de autocontrol que aseguren un nivel mínimo de sanidad de los productos alimenticios y las normas relativas a los manipuladores de alimentos, respectivamente.

El Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC) es el método más eficaz desarrollado para garantizar la inocuidad de los alimentos. El APPCC se puede definir como un sistema con un enfoque sistemático, racional y con base científica que permite identificar, valorar y evitar los peligros que pueden afectar a la inocuidad de los alimentos, a fin de poder aplicar las medidas apropiadas para poder disminuir o eliminar éstos hasta niveles sanitariamente aceptables.

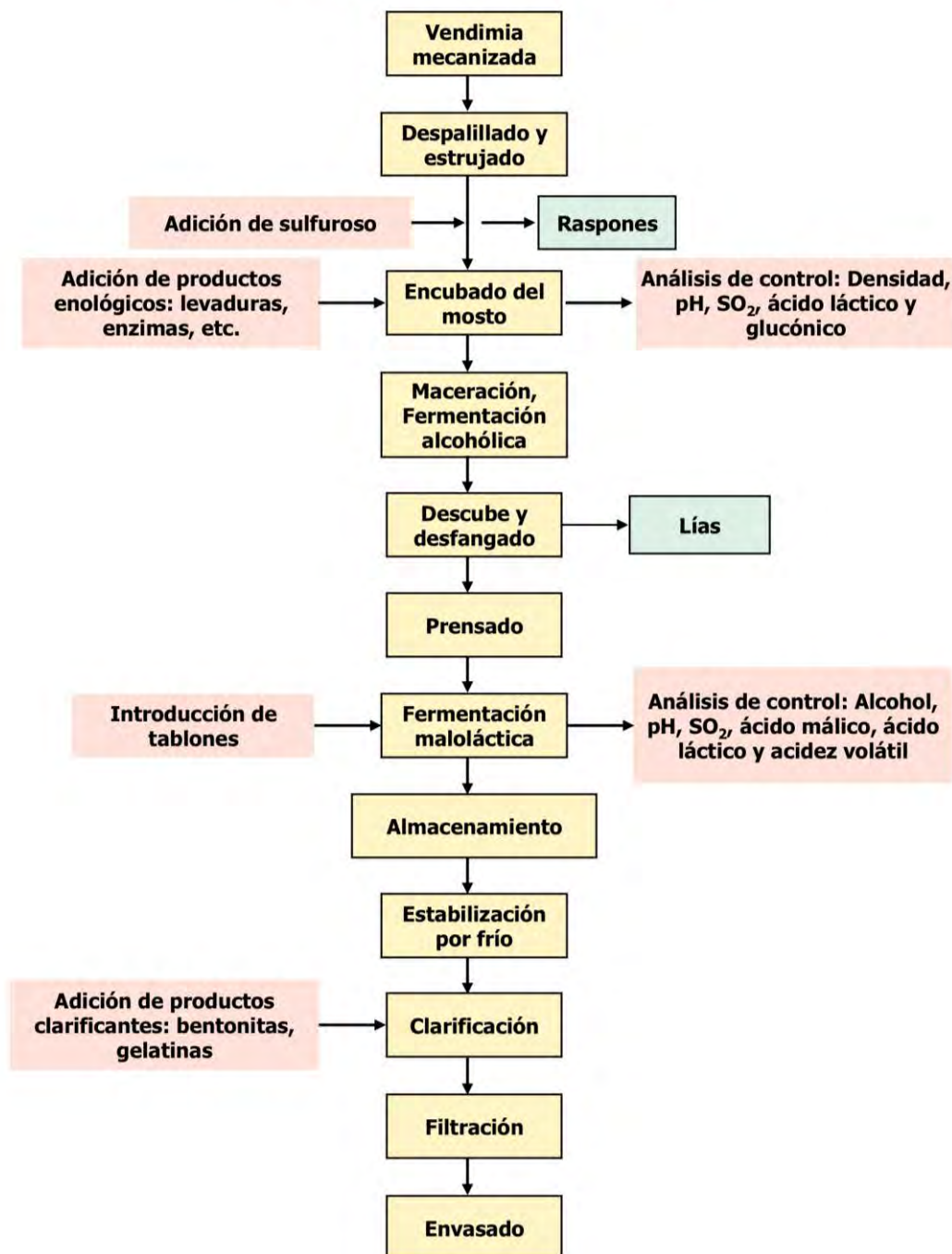
Uno de los aspectos más importantes a la hora de implantar un sistema de autocontrol basado en los principios del sistema APPCC es conocer los distintos peligros que nos podemos encontrar durante todas las etapas y fases de elaboración y manipulación del alimento en estudio, con el fin de poder establecer unas medidas preventivas para evitar que tengan lugar los peligros identificados o reducirlos hasta niveles que no supongan peligro alguno para el consumidor.

Las empresas del sector alimentario, son las responsables de la higiene en sus establecimientos, basándose en el sistema APPCC y controlando el posible riesgo contra la salud, en la cadena alimenticia.

En el sistema estarán implicados todos los trabajadores de la bodega. El equipo tiene un periodo de formación y acoplamiento inicial para que todos sus componentes tengan una base semejante, entiendan bien el objeto de estudio y de familiaricen con la misma terminología. Estos empleados al trabajar en la bodega deben de disponer un tiempo para la gestión y reuniones del equipo, acceso al laboratorio y zonas de producción, así como a la documentación relacionada.

2. DIAGRAMA DE FLUJO DE LA ELABORACIÓN DE VINO

Diagrama de flujo. Elaboración de vino tinto



3. CUADRO DE GESTIÓN DEL SISTEMA APPCC

FASE	PELIGROS	MEDIDAS PREVENTIVAS	PCC	LIMITES CRÍTICOS (*)	VIGILANCIA	MEDIDAS CORRECTORAS	REGISTROS	
VENDIMIA DE LA UVA	Materia prima contaminada por funguicidas	Evitar materias activas con contrastados efectos sobre la fermentación	2	Garantía del agricultor que ha respetado los periodos de aplicación. (3 semanas antes de la vendimia)	Control de cada finca por parte del agricultor	Rechazo de partidas no aptas	Productos fungicidas usados en las uvas. Registro de entrada con los controles efectuados en cada partida y dictamen final.	
	Exceso de uva podrida	Controlar el índice de maduración de la uva en la planta para controlar su estado sanitario		Uva en estado sanitario muy deficiente	Control visual y perceptivo de las uvas			Tratar cada partida según el estado sanitario de la uva
	Contaminación microbiológica de los medios de transporte	Mantenimiento higiénico de los medios de transporte		Buenas prácticas de transporte Buenas prácticas de limpieza	Control de programas de limpieza			Restablecimiento del programa de limpieza

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

FASE	PELIGROS	MEDIDAS PREVENTIVAS	PCC	LIMITES CRÍTICOS (*)	VIGILANCIA	MEDIDAS CORRECTORAS	REGISTROS
DESPALILLADORA-ESTRUJADORA	Incorrecto despalillado de los racimos	Correcto funcionamiento de la despalilladora	2	Ausencia de palillos en la masa a fermentar	Control del estado de la despalilladora	Mantenimiento adecuado despalilladora	Incidencias generales
	Contaminación microbiológica	Mantenimiento higiénico del equipo		Buenas prácticas de limpieza	Control del proceso despalillado	Puesta a punto de la despalilladora	Medidas correctoras
BOMBA DE VENDIMIA	Contaminación microbiológica	Mantenimiento higiénico del equipo	2	Buenas prácticas de limpieza	Control del programa de limpieza	Restablecimiento del programa de limpieza	Incidencias generales Medidas correctoras
					Control del programa de limpieza	Restablecimiento del programa de limpieza	

FASE	PELIGROS	MEDIDAS PREVENTIVAS	PCC	LIMITES CRÍTICOS (*)	VIGILANCIA	MEDIDAS CORRECTORAS	REGISTROS
DEPOSITO DE FERMENTACIÓN	Parada fermentativa	Control de la temperatura de fermentación		Mantener T ^a entre 28 y 30 °C, evitar T ^a > 33 °C	Seguimiento del proceso fermentativo (T ^a , densidad, etc.)	Correcta realización de los remontados	Registro gráfico diario de T ^a y densidad
	Fermentación incorrecta	Correcta realización de remontados		Temperaturas altas (T ^a > 35°C)	Control organoléptico (Cata)	Programas de limpieza	Incidencias generales
	Incorrecta realización de los remontados	Mantenimiento higiénico del equipo	1	Adicionar 6 – 7 g/hl de SO ₂		Enfriar en el menor tiempo posible	Medidas correctoras
	Contaminación microbiológica			Remontado cada dos horas Buenas prácticas de limpieza		Inoculación de levaduras para reiniciar la fermentación. Restablecer los tiempos de remontado. Restablecimiento del programa de limpieza.	Medidas correctoras

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

FASE	PELIGROS	MEDIDAS PREVENTIVAS	PCC	LIMITES CRÍTICOS (*)	VIGILANCIA	MEDIDAS CORRECTORAS	REGISTROS
TRASIEGO	Producción de H ₂ S y de olores y sabores indeseables por falta de trasiego	Trasegar una vez acabada la fermentación	2	Trasegar 2 –3 días acabada la fermentación	Finalización de la fermentación y dosificación de SO ₂	Rechazo del producto	Ensayo de quiebra oxidásica
	Quiebra oxidásica	Correcta dosificación de SO ₂		Evitar aireación y sulfitar	Realizar ensayos quiebra oxidásica	Restablecer las fechas de trasegado	Incidencias generales
	Contaminación microbiológica	Mantenimiento higiénico del equipo		Buenas prácticas de limpieza	Control del programa de limpieza	Adicionar SO ₂ y evitar aireación	Medidas correctoras
HOMOGENIZACIÓN	Contaminación microbiológica	Correcta dosificación de SO ₂ Control de los vinos a tipificar Mantenimiento Fecha de trasegado higiénico del equipo	2	Adición de 50 mg/l de SO ₂ Buenas prácticas de limpieza	Control dosificación de SO ₂ Análisis del vino Control organoléptico Control del programa de limpieza	Rechazo de la partida contaminada Restablecimiento del programa de limpieza	Análisis del vino Incidencias generales Medidas correctoras

FASE	PELIGROS	MEDIDAS PREVENTIVAS	PCC	LIMITES CRÍTICOS (*)	VIGILANCIA	MEDIDAS CORRECTORAS	REGISTROS
ALMACENAMIENTO	Aerobias	Cuidados elaboración	2	Uvas muy defectuosas	Análisis periódico de los vinos. Correctas condiciones de almacenamiento.	Restablecer dosis de sulfuroso. Corregir condiciones de almacenamiento.	Análisis realizados
	Flores	Mantener una dosis de sulfuroso libre de 30 mg/l		Mantener dosis de sulfuroso libre 30 mg/l.	Ensayo quiebra férrica.	Restablecimiento del programa de limpieza.	Incidencias generales
	Picado acético	Evitar la aireación.		Condiciones idóneas de almacenamiento	Rechazo del producto	Adición de ferrocianuro de potasio.	Medidas correctoras
	Anaerobias	Sistema de almacenamiento adecuado.		Condiciones higiénicas de locales satisfactorias		Adición de ácido ascórbico.	
	Vuelta o rebrote.	Realización de trasiegos.					
	Amargor	Evitar aireaciones					
	Picado	Control de los alojamientos del vino					
	Grasa	Mantenimiento de los locales en condiciones higiénicas		Contenido de 2 mg/l de hierro			
	Quiebra férrica						

FASE	PELIGROS	MEDIDAS PREVENTIVAS	PCC	LIMITES CRÍTICOS (*)	VIGILANCIA	MEDIDAS CORRECTORAS	REGISTROS
CLARIFICACIÓN	Clarificación defectuosa	Correcta dosificación de bentonita y gelatina	2	50 a 100 g/hl de bentonita y 1 a 10 g/hl de gelatina	Control del proceso de clarificación	Clarificación del nuevo producto	Incidencias generales. Medidas correctoras
FILTRACIÓN	Filtrado defectuoso Colmatación de los filtros Contaminación microbiológica	Filtro intacto y en su lugar Control microbiológico del producto filtrado Mantenimiento higiénico del equipo	2	Vino limpio de materias en suspensión Índice de colmatación de 0 – 10 Buenas prácticas de limpieza	Estado de los filtros después de cada filtrado Limpieza del vino después de la filtración Recuento levaduras y bacterias lácticas y acéticas Correcta aplicación del programa de limpieza	Nueva filtración del producto Cambiar el filtro Restablecimiento del programa de limpieza	Estado del filtro después de cada filtrado Litros de vino filtrado Limpieza del vino filtrado Incidencias generales Medidas correctoras

FASE	PELIGROS	MEDIDAS PREVENTIVAS	PCC	LIMITES CRÍTICOS (*)	VIGILANCIA	MEDIDAS CORRECTORAS	REGISTROS
ESTABILIZACIÓN POR FRÍO	Rotura de la cadena de frío Incorrecta estabilización	Mantenimiento del equipo de frío Relación tiempo/temperatura adecuada	2	Mantenimiento adecuado del equipo de frío - 3, - 4 °C/ 2 semanas (mejor cuanto más tiempo y más bajas la temperatura)	Control de estado de la maquinaria Control diario de T ^a Precipitaciones formadas	Puesta a punto de equipos Restablecimiento de la cadena de frío Nueva estabilización del producto	Tiempo / Temperatura Incidencias generales Medidas correctoras
RECEPCIÓN BOLSAS	Contaminación microbiológica	Calidad concertada con los proveedores	2	Cumplimiento especificaciones de compra	Control de programa de limpieza	Retirar homologación a proveedores	Incidencias generales

FASE	PELIGROS	MEDIDAS PREVENTIVAS	PCC	LIMITES CRÍTICOS (*)	VIGILANCIA	MEDIDAS CORRECTORAS	REGISTROS
TANQUE DE VINO EMBOTELLADO	Adicción de concentración es incorrectas de ácido cítrico y ascórbico	Dosificación adecuada	2	Límite: 10 g/hl de ácido cítrico y ascórbico	Control de las prácticas de dosificación	Retirada del producto para embotellar	Concentraciones utilizadas
	Contaminación microbiológica	Mantenimiento higiénico del equipo		Buenas prácticas de limpieza	Control del programa de limpieza	Restablecimiento del programa de limpieza	Litros de vino a embotellar. Incidencias generales. Medidas Correctoras
LLENADO	Llenado incorrecto de bolsas	Correcto llenado de bolsas	2	Ausencia de residuos	Control visual del proceso	Retirada de bolsas mal llenas	Incidencias
	Residuos de productos de limpieza Contaminación microbiológica	Limpieza correcta de los circuitos Mantenimiento higiénico del equipo		Limpieza de la línea de envasado (C.I.P.) Buenas prácticas de limpieza	Control del programa de limpieza	Restablecimiento del programa de limpieza	Medidas generales

FASE	PELIGROS	MEDIDAS PREVENTIVAS	PCC	LIMITES CRÍTICOS (*)	VIGILANCIA	MEDIDAS CORRECTORAS	REGISTROS
ENCAJONADO	Incorrecto encajonado	Calidad concertada con los proveedores Correcto funcionamiento de la formadora de cajas Correcto funcionamiento de la cerradora de cajas	2	Cajas en perfecto estado Mantenimiento de la formadora de cajas Mantenimiento de cerradora de cajas	Especificaciones de compra Control visual del proceso Control de la maquinaria Control visual del proceso Control de la maquinaria	Retirada homologación de los proveedores Retirada de las cajas mal formadas Puesta a punto de la formadora de cajas Retirada de cajas mal cerradas Puesta a punto de cerradora de cajas	Incidencias Medidas correctoras
DISTRIBUCIÓN	Oxidación de materias colorantes	Correcto almacenamiento y transporte de los vinos Venta de vinos jóvenes en el año	2	Correcto almacenamiento y venta de vinos Correcta rotación de "stocks" en los almacenes Venta de vinos sin alteración ninguna	Control de las condiciones de almacenamiento y transporte Control de almacenes	Restablecer condiciones de almacenamiento y transporte Restablecer rotación de "stocks" en almacenes	"Stocks" de almacenamiento Incidencias generales

4. PERSONAL DE MANIPULADO Y ENVASADO

Los manipuladores pueden suponer un riesgo de transmisión de microorganismos patógenos a los alimentos y, por tanto, de producir infecciones e intoxicaciones en los consumidores.

Por ello deben mantener la máxima higiene, en su doble vertiente de higiene personal e higiene de las operaciones y manipulaciones.

Las buenas prácticas higiénicas están vinculadas a tres elementos:

A) Los hábitos higiénicos de los propios manipuladores, entre los que cabe destacar:

- Empleo de ropa de trabajo distinta de la de la calle, limpia y preferentemente de colores claros. Debe llevarse una prenda de cabeza para evitar que el pelo contamine los alimentos.
- Prohibido comer, beber o fumar mientras se elaboran alimentos y realizar estas acciones fuera de las zonas de descanso.
- Limpieza de manos, la posibilidad de contaminación a través de las manos durante la transformación de alimentos es muy elevada. El lavado de manos de hacerse con jabón y agua caliente.
- Después de usar los servicios deben lavarse las manos siempre. No tocarse la nariz, boca, oídos, etc., ya que son las zonas donde pueden existir gérmenes.
- Las uñas deben llevarse limpias, sin esmaltes y cortas, puesto que debajo de ella se albergan con gran facilidad todo tipo de microorganismos.

B) El mantenimiento de equipos y utensilios:

- Los equipos y utensilios destinados a la manipulación de productos alimenticios han de mantenerse en buen estado de conservación.
- Todas las superficies donde se manipulen materias primas se mantendrán en todo momento limpias.

C) Higiene del almacén y cámaras:

- La higiene del almacén se asegura realizando una correcta limpieza y desinfección.

- Las materias primas, productos auxiliares y otros materiales no pueden estar en contacto directo con el suelo, debiendo separarse del mismo mediante el empleo de palets u otros dispositivos, que no deberán ser de madera salvo en el caso de que los productos estén embalados.

4.1. SALUD DE LOS MANIPULADORES

Las infecciones cutáneas purulentas se hallan con frecuencia fuertemente cargadas de estafilococos o estreptococos. La prevención en estos casos si es posible, bien cubriendo adecuadamente las heridas o separando al manipulador de la cadena hasta la curación de éste.

No deberán manipular alimentos personas que padezcan diarrea, vómitos, faringitis, enfriamientos, fiebre, o lesiones cutáneas infecciosas.

5. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

La higiene durante el proceso, se considera, por tanto, como Punto de Control Crítico.

El objetivo principal de cualquier proceso de limpieza y desinfección, es controlar o eliminar la población bacteriana existente, para realizar correctamente este proceso es necesario seguir las siguientes instrucciones:

- Enjuagado con agua.
- Limpieza con detergentes y dejar actuar durante 20 minutos.
- Enjuagar con agua para aclarar todos los restos de detergente.
- Desinfectar con lejía y dejar actuar durante el mayor tiempo posible.
- Enjuagar con abundante agua todas las superficies que vayan a entrar posteriormente en contacto con alimento.

También es necesario tener en cuenta lo siguiente:

- La limpieza siempre debe ser una operación previa a la desinfección.
- Se deben usar productos limpiadores y productos desinfectantes que no produzcan corrosiones en las superficies a tratar.
- Es importante conocer los productos que se van a emplear, su dosis, temperatura y tiempos para cada tarea.
- Sólo se puede conseguir una desinfección eficaz después de la limpieza.

- La presencia de suciedad afecta negativamente a la desinfección.
- La desinfección debe realizarse mediante rociado, pulverización, circulación de la disolución desinfectante o inmersión, pero nunca mediante trapos, paños o estropajos.

5.1. VERIFICACIÓN DEL PROCESO

El nivel de limpieza y desinfección se comprobaba mediante análisis microbiológico de muestras procedentes de superficies, ambiente, etc.

De todos los procesos realizados quedará reflejo documental, para poder introducir las modificaciones necesarias si se observaran anomalías o defectos achacables a ellos.

6. CONTROL DE AGUA POTABLE

El agua empleada en la industria para incorporación al producto en su caso, será en todo momento potable, según la definición que de agua potable da el RD 1138/1990 por el que se aprueba la RTS (Reglamento Técnico Sanitario) sobre abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público.

El origen del abastecimiento proviene de la red pública municipal, controlada según marca la legislación por los inspectores de Farmacia.

Se realizarán análisis periódicos de Cloro activo y un análisis completo al año (físicoquímico y microbiológico).

Los resultados de los análisis realizados serán anotados en la correspondiente hoja de registro.

7. PROGRAMA DE DESINSECTACIÓN Y DESRATIZACIÓN

7.1. DESINSECTACIÓN

Método.

Como medidas preventivas para evitar la entrada de insectos en el establecimiento, éste podrá adoptar la instalación de un foco de luz ultravioleta (en la entrada del establecimiento), que atraiga a los insectos y provoque su muerte por electrocución, cayendo los mismos sobre una bandeja situada en el mismo foco.

Previamente a la reutilización de los locales tras la desinsectación, se dejar transcurrir un tiempo para su ventilación.

7.2. DESRATIZACIÓN

Método.

Para cerciorarnos de la inexistencia de roedores, se procederá a la colocación de cebos en puntos estratégicos.

Los resultados serán anotados en la correspondiente hoja de registro.

8. VERIFICACIÓN SISTEMA DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS DE CONTROL CRÍTICOS

Una vez que ha tenido lugar la puesta en marcha de nuestro Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos, éste debe ser sometido a una verificación o revisión que demuestre que funciona de forma adecuada y que cumple los objetivos para lo cual fue diseñado.

La verificación del Sistema se realizará nada más implantar el mismo, y posteriormente con la relativa periodicidad, para comprobar de esta manera su funcionamiento.

MEMORIA

Anejo XII: Programación de la ejecución y puesta en marcha del proyecto

ÍNDICE ANEJO XII

PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

1. **Introducción** 1
2. **División de la tarea en actividades**..... 1

ANEJO XII. PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

1. INTRODUCCIÓN

Con la programación se pretende tener previsión sobre el tiempo de realización de las obras, así como determinar la ruta crítica, es decir, aquel conjunto de tareas que se deben realizar puntualmente para que el proyecto finalice en la fecha deseada.

Se emplea el programa Microsoft Visio, a través del cual obtenemos el diagrama de Gantt.

2. DIVISIÓN DE LA TAREA EN ACTIVIDADES

La duración total de las obras está prevista en 11 meses. A continuación se muestran las actividades a realizar para la ejecución de las obras descritas en este documento.

El proceso de ejecución del proyecto se ha dividido en once operaciones, a las que se les ha dotado con una duración en semanas. Hay operaciones que se pueden solapar con otras y realizarse al mismo tiempo.

OPERACIÓN	SEMANAS
1. Movimiento de tierras consistente en extracción de cubierta vegetal, explanación y zanjas para saneamiento	10
2. Cimentaciones	6
3. Ejecución de las canalizaciones para saneamiento	3
4. Estructura metálica	14
5. Pavimentación interior	2
6. Montaje de los depósitos de la bodega	2
7. Colocación de cubiertas	8
8. Colocación de la red eléctrica	3
9. Pavimentación exterior	3
10. Instalación de la maquinaria restante.	2
11. Carpintería interior	2

A continuación se presentan los diagramas. El diagrama Gantt que nos representa las actividades en el tiempo.

PROYECTO DE BODEGA PARA LA ELABORACIÓN DE VINO DE CALIDAD ENVASADO EN "BAG IN BOX", TORO (ZAMORA)

ANEJO XII: Programación de la Ejecución y Puesta en Marcha del proyecto

Id.	Nombre de tarea	Comienzo	Fin	Duración	jul 2014	ago 2014	sep 2014	oct 2014	nov 2014	dic 2014	ene 2015	feb 2015	mar 2015	abr 2015	may 2015
1	Movimiento de tierras consistente en extracción de cubierta vegetal, explanación y zanjas para saneamiento	01/07/2014	08/09/2014	50d											
2	Cimentaciones	08/09/2014	20/10/2014	31d											
3	Ejecución de las canalizaciones para saneamiento	20/10/2014	10/11/2014	16d											
4	Estructura metálica	10/11/2014	26/01/2015	56d											
5	Pavimentación interior	26/01/2015	09/02/2015	11d											
6	Montaje de los depósitos de la bodega	09/02/2015	23/02/2015	11d											
7	Colocación de cubiertas	23/02/2015	20/04/2015	41d											
8	Colocación de la red eléctrica	20/04/2015	11/05/2015	16d											
9	Pavimentación exterior	20/04/2015	11/05/2015	16d											
10	Instalación de la maquinaria restante.	11/05/2015	25/05/2015	11d											
11	Carpintería interior	18/05/2015	29/05/2015	10d											

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

MEMORIA

Anejo XIII: Estudio de seguridad y salud

ÍNDICE ANEJO XIII

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. Objeto de este estudio	1
2. Datos de la obra	1
2.1. Descripción de la obra y situación	1
2.2. Plazo de ejecución	2
2.3. Identificación del promotor del presente proyecto.....	2
2.4. Identificación del autor del ESS	2
2.5. Identificación del autor del proyecto de ejecución y dirección de la obra	2
2.6. Número máximo de trabajadores.....	2
2.7. Superficie de la actuación	2
2.8. Entorno próximo.....	3
2.9. Centros sanitarios cercanos	3
2.10. Oficios a intervenir en la obra	3
3. Principios que regulan este ESS	3
3.1. Sobre el proyecto.....	3
3.2. Principios prevencionistas	4
3.3. Definiciones	4
4. Interferencias y servicios afectados	6
5. Prevención de riesgos a terceros	6
6. Riesgos especiales de esta obra y su prevención	7
6.1. Riesgos específicos	7
6.1.1. La ubicación de la obra	7
6.1.2. Excavación de cimientos.....	7
6.1.3. Trabajos en altura	7
6.1.4. Hundimiento.....	8
6.1.5. Elevación de grandes y/o voluminosas cargas	8
6.1.6. Líneas de baja tensión. Electrocutión	8

6.2. Sistemas de prevención general y de los sistemas de esta obra	9
6.2.1. Organización	9
6.2.2. Equipo de seguridad	9
6.2.3. Conocimiento del suelo	10
6.2.4. Vallado perimetral y señalización	10
6.2.5. Defensas de caída de altura	11
6.2.6. Caídas de objetos	11
6.2.7. Prevención de riesgo en movimientos de la grúa	11
6.2.8. Prevención respecto al riesgo de electrocución	12
6.3. Riesgos y prevención en cada etapa de obra	12
6.4. Evaluación inicial de riesgos	13
6.5. Organización de los trabajos	40
6.6. Programación de la obra	40
7. Fase de preparación antes de la obra	40
7.1. Trabajos previos a la realización de la obra	40
7.1.1. Instalaciones provisionales de la obra	41
7.1.2. Acometidas provisionales de obra	41
7.1.3. Servicios higiénicos, vestuarios y oficina de obra	42
7.1.3.1. Aseos y servicios	42
7.1.3.2. Vestuarios	43
7.1.3.3. Zona para el personal técnico	43
7.1.3.4. Comedores	44
7.1.3.5. Botiquín	44
7.1.4. Vigilancia de la salud de los trabajadores	45
7.2. Instalaciones de apoyo a obra	45
7.2.1. Instalación eléctrica provisional de la obra	46
7.2.1.1. Descripción de los trabajos	46
7.2.1.2. Cuadro general provisional de obra	47
7.2.1.3. Cuadro de distribución	47
7.2.1.4. Análisis de riesgos	47
7.2.1.5. Medidas preventivas específicas	48
7.2.1.6. Cuadros eléctricos	48
7.2.1.7. Tomas de corriente	48
7.2.1.8. Líneas repartidoras	49
7.2.1.9. Receptores de tensión	49
7.2.1.9.1. Alumbrado	49

7.2.1.9.2. Herramientas portátiles	50
7.2.1.9.3. Resto de maquinaria eléctrica de obra.....	50
7.2.1.10. Medidas preventivas de carácter general	50
7.2.1.11. Prescripción de carácter particular	50
7.2.2. Instalación contra incendios.....	51
7.2.2.1. Análisis de riesgos	51
7.2.2.2. Medidas preventivas	51
7.2.3. Carga, descarga, acopios y elevación de materiales.....	51
7.2.3.1. Descripción	51
7.2.3.2. Riesgos. Identificación de los más frecuentes	52
7.2.3.3. Medidas preventivas	52
7.2.3.4. Sobre el transporte	53
7.2.3.5. Sobre la descarga y acopio en zonas preestablecidas	53
7.2.4. Grúa torre.....	54
7.2.4.1. Descripción	54
7.2.4.2. Riesgos. Identificación de los más frecuentes	54
7.2.4.3. Medidas preventivas	55
7.2.4.4. Protecciones colectivas.....	57
7.2.4.5. Protecciones individuales.....	57
7.2.5. Alumbrado de la obra.....	57
7.2.5.1. Descripción	57
7.2.5.2. Riesgos. Identificación de los más frecuentes	58
8. Fase de ejecución de las obras.....	58
8.1. Normas preventivas generales	58
8.2. Actuaciones previas	59
8.3. Replanteo	59
8.3.1. Maquinaria y medios auxiliares	59
8.3.2. Identificación de riesgos.....	60
8.3.3. Medidas de prevención	60
8.3.4. Protección colectiva	61
8.3.5. Protección individual	61
8.4. Movimiento de tierras	61
8.4.1. Descripción	61
8.4.2. Maquinarias y medios auxiliares	62
8.4.3. Riesgos. Identificación de los más comunes	62
8.4.4. Medidas de prevención	63

8.4.4.1. Prevención exterior	63
8.4.4.2. Señalización.....	63
8.4.4.3. Protección interior	63
8.4.4.4. Talud natural	63
8.4.4.5. Accesos	63
8.4.4.6. Sobrecargas.....	64
8.4.4.7. Trabajos en el interior de la zanja o zapatas.....	64
8.4.5. Protección colectiva	64
8.4.6. Protecciones individuales.....	64
8.5. Cimentación	65
8.5.1. Maquinaria y medios auxiliares.....	65
8.5.2. Riesgos. Identificación de los más frecuentes	65
8.5.3. Medidas de prevención	66
8.5.3.1. Vertido de hormigón pobre.....	66
8.5.3.2. Colocación de armaduras	66
8.5.3.3. Vertido del hormigón	66
8.5.4. Protecciones colectivas.....	66
8.5.5. Protecciones individuales.....	66
8.6. Estructura de acero	67
8.6.1. Estructura de acero.....	67
8.6.2. Maquinaria y medios auxiliares.....	67
8.6.3. Riesgos. Identificación de los más frecuentes	67
8.6.4. Medidas de prevención	68
8.6.4.1 accesos al edificio	68
8.6.5. Protecciones colectivas.....	68
8.6.6. Protección individual	68
8.7. Cubiertas	68
8.7.1. Descripción	68
8.7.2. Máquinas y medios auxiliares	68
8.7.3. Riesgos. Identificación de los más frecuentes	69
8.7.4. Medidas de prevención	69
8.7.5. Medidas colectivas.....	69
8.7.6. Protección individual	70
8.8. Cerramientos.....	70
8.8.1. Descripción	70
8.8.2. Máquinas y medios auxiliares	70

8.8.3. Riesgos. Identificación de los más comunes	70
8.8.4. Medidas de prevención	71
8.8.5. Protección individual	71
8.9. Albañilería interior y revestimientos.....	72
8.9.1. Descripción	72
8.9.2. Máquinas y medios auxiliares	72
8.9.3. Riesgos. Identificación de los más frecuentes	72
8.9.4. Medidas de prevención	72
8.9.5. Protecciones colectivas.....	72
8.9.6. Protecciones individuales.....	72
8.10. Carpintería metálica	73
8.10.1. Descripción	73
8.10.2. Máquinas y medios auxiliares	73
8.10.3. Riesgos. Identificación de los más frecuentes	73
8.10.4. Medidas de prevención	73
8.10.5. Protecciones colectivas.....	74
8.10.6. Protección individual	74
8.11. Pavimentos.....	75
8.11.1. Descripción	75
8.11.2. Riesgos. Identificación de los más frecuentes	75
8.11.3. Medidas de prevención	75
8.11.4. Protecciones colectivas.....	76
8.11.5. Protecciones individuales.....	76
8.12. Vidriería.....	76
8.12.1. Descripción	76
8.12.2. Máquinas y medios auxiliares	76
8.12.3. Riesgos. Identificación de los más frecuentes	77
8.12.4. Medidas de prevención	77
8.12.5. Protecciones colectivas.....	78
8.12.6. Protecciones individuales.....	78
8.13. Pinturas y barnices	78
8.13.1. Descripción	78
8.13.2. Riesgos. Identificación de los más frecuentes	78
8.13.3. Medidas de prevención	79
8.13.4. Protecciones colectivas.....	80
8.13.5. Protecciones individuales.....	80

9. Medidas de seguridad en la utilización de la maquinaria de la obra	80
9.1. Carretilla autovolquete	80
9.1.1. Descripción	80
9.1.2. Riesgos. Identificación de los más frecuentes	81
9.1.2.1. Vuelco del vehículo	81
9.1.2.2. Golpes o contusiones en manos	81
9.1.2.3. Caída de personas a distinto nivel	81
9.1.3. Medidas de prevención	81
9.1.3.1. Vuelco del vehículo	81
9.1.3.2. Golpes o contusiones en manos	82
9.1.3.3. Caída de personas a distinto nivel	82
9.1.3.4. Atropello de personas	82
9.1.3.5. Generales	82
9.2. Bomba de hormigonado	83
9.2.1. Riesgos. Identificación de los más frecuentes	83
9.2.2. Medidas de prevención	83
9.2.3. Protecciones colectivas.....	84
9.2.4. Protecciones individuales.....	84
9.3. Grúas automotrices sobre ruedas	84
9.3.1. Descripción	84
9.3.2. Normas de seguridad.....	84
9.3.3. Riesgos. Identificación de los más frecuentes	85
9.3.4. Medidas de prevención	85
9.3.5. Protecciones individuales.....	86
9.4. Sierra circular	86
9.4.1. Riesgos. Identificación de los más frecuentes	86
9.4.2. Medidas de prevención	86
9.4.3. Protección colectiva	87
9.4.4. Protección individual	88
9.5. Pistola clavadora	88
9.5.1. Riesgos. Identificación de los más frecuentes	88
9.5.2. Medidas de prevención	88
9.5.3. Protección individual	89
9.6. Herramientas portátiles de accionamiento eléctrico	89
9.6.1. Descripción	89
9.6.2. Riesgos. Identificación de los más frecuentes	89

9.6.3. Medidas de prevención	90
9.6.4. Protección colectiva	90
9.6.5. Protección individual	90
9.7. Plataforma de trabajo o castillete	91
9.7.1. Riesgos. Identificación de los más frecuentes	91
9.7.2. Medidas de prevención	91
9.7.3. Protección colectiva	92
9.7.4. Protección individual	92
9.8. Escaleras portátiles	92
9.8.1. Riesgos. Identificación de los más frecuentes	92
9.8.2. Medidas de prevención	93
9.8.3. Protección individual	94
9.9. Retroexcavadora	94
9.9.1. Riesgos. Identificación de los más frecuentes	94
9.9.2. Medidas de prevención	95
9.9.3. Protección colectiva	95
9.9.4. Protección individual	96
9.10. Pala cargadora	96
9.10.1. Riesgos. Identificación de los más frecuentes	96
9.10.2. Medidas de prevención	97
9.10.3. Protección colectiva	97
9.10.4. Protección individual	97
9.11. Camión basculante.....	98
9.11.1. Riesgos. Identificación de los más frecuentes	98
9.11.2. Medidas de prevención	98
9.11.3. Protección colectiva	99
9.11.4. Protección individual	99
9.12. Bomba para hormigón autopulsada	99
9.12.1. Riesgos. Identificación de los más frecuentes	99
9.12.2. Medidas de prevención	100
9.12.3. Protección colectiva	101
9.12.4. Protección individual	101
9.13. Camión hormigonera.....	101
9.13.1. Riesgos. Identificación de los más frecuentes	101
9.13.2. Medidas de prevención	102
9.13.3. Protección colectiva	103

9.13.4. Protección individual	103
9.14. Hormigonera portátil basculante.....	103
9.14.1. Riesgos. Identificación de los más frecuentes	103
9.14.2. Medidas de prevención	104
9.14.3. Protección colectiva	104
9.14.4. Protección individual	104
9.15. Puntales	105
9.15.1. Riesgos. Identificación de los más comunes	105
9.15.2. Medidas de prevención	105
9.15.3. Protección individual	106
9.16. Viseras de protección de acceso a obra.....	107
9.16.1. Riesgos. Identificación de los más frecuentes	107
9.16.2. Medidas de prevención	107
9.16.3. Protección individual	107
10. Trabajos de reparación conservación, entretenimiento y mantenimiento	107
11. Vigencia del presente estudio	108

ANEJO XIII. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO

El presente proyecto tiene por objeto la construcción de una bodega para la elaboración de vino de calidad envasado en "bag in box", donde se ubicarán espacios destinados a vestuarios, oficina, laboratorio, zona de envasado, zona de elaboración, sala de calderas y almacenes de materia prima y producto terminado.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales facilitando su desarrollo bajo el control del Coordinador de Seguridad y la Dirección Técnica de acuerdo con el apartado a) del punto 1 del artículo 4 del Real Decreto 1627/97 de 24 de Octubre por el que se obliga a la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud (ESS) en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas, ya que es una obra cuyo presupuesto por contrata es superior a 450.759,08 € (75.000.000 pts.).

El objeto principal del actual ESS es identificar los riesgos específicos de esta obra. Pero además existen los riesgos habituales en la construcción por la utilización de materiales o herramientas, maquinaria o medios auxiliares que se deben de tener en cuenta en la obra.

La empresa contratista deberá elaborar el correspondiente Plan de Seguridad y Salud (PSS) antes del comienzo de las obras y someterlo a la aprobación del que redacta el presente ESS y que formará parte de la Dirección Facultativa de la obra, que asumirá sobre sí las funciones y responsabilidades del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra, ya que no es necesaria, en principio la participación de dicho Coordinador, por considerarse que sólo será una empresa contratista, y tampoco se contratarán autónomos directamente por el Promotor.

2. DATOS DE LA OBRA

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN

Se refiere a la obra de construcción de una nave cuyo uso será el de una bodega para la elaboración de vino de calidad envasado en "bag in box", en Toro (Zamora).

Se trata de un edificio dotado de una única planta con una altura máxima al alero de 9 m. Se trata de un edificio de estructura metálica, con pórticos a dos aguas, con altura en cumbrera de 11,2 m, y con una distancia entre vanos de 5 m y 22 m de luz.

El suministro de agua está previsto mediante una derivación de la red general de agua potable que pasa por la zona.

El presupuesto total de ejecución material asciende a la cantidad de **1.092.549,81€**.

2.2. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución previsto desde la iniciación hasta su terminación completa es de 335 días laborables según la programación de la obra, un total de 11 meses.

2.3. IDENTIFICACIÓN DEL PROMOTOR DEL PRESENTE PROYECTO

El promotor del presente proyecto es un viticultor y bodeguero de la zona de Toro.

2.4. IDENTIFICACIÓN DEL AUTOR DEL ESS

El autor del presente Estudio de Seguridad y Salud es Eduardo Ortega Alonso alumno del Máster de Ingeniería Agronómica.

2.5. IDENTIFICACIÓN DEL AUTOR DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN Y DIRECCIÓN DE LA OBRA

El autor del proyecto de ejecución y director facultativo de las obras es Eduardo Ortega Alonso.

2.6. NÚMERO MÁXIMO DE TRABAJADORES

El número máximo de trabajadores previstos en la obra será de 30 trabajadores en jornadas punta.

2.7. SUPERFICIE DE LA ACTUACIÓN

Superficie construida en Planta Baja = 990 m²

2.8. ENTORNO PRÓXIMO

El entorno que rodea al edificio es de viales para tráfico rodado pertenecientes a la bodega.

2.9. CENTROS SANITARIOS CERCANOS

El centro sanitario más cercano es el Centro de Salud Toro.

2.10. OFICIOS A INTERVENIR EN LA OBRA

- Encofradores.
- Albañiles.
- Metalistas.
- Fontaneros.
- Electricistas.
- Cristaleros.
- Pintores.
- Otros.

Todos ellos contratados y coordinados por el Contratista de la obra.

3. PRINCIPIOS QUE REGULAN ESTE ESS

3.1. SOBRE EL PROYECTO

El presente ESS, según establece el R.D. 1627/97, en su artículo 5, apartado 3, "forma parte del proyecto de ejecución de obra, y será coherente con el contenido del mismo, recogiendo las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la realización de la obra". Es por esto que se obvia toda reiteración innecesaria de aspectos generales y comunes como pueden ser la descripción de la obra, su situación y/o domicilio, presupuesto, programa de necesidades, plazo de ejecución, descripción de las distintas unidades, descripción de las prácticas de la buena construcción, etc.

3.2 PRINCIPIOS PREVENCIÓNISTAS

A ellos deberá ajustarse la empresa constructora que en su momento realice los trabajos para llevar a buen término la edificación a que refiere este Proyecto.

Se tiene que subrayar que la filosofía prevenciónista que inspira el ESS y que de igual manera lo deberá hacer con el PSS, es la de la Prevención Integral (que afecta a todo tipo de trabajo) e Integrada (como una parte más del trabajo, además de la cantidad y calidades exigidas), tal y como explicita la Ley 31/1995 en su artículo 16, apartado 2, cuando dice: "Estas actuaciones deberán integrarse en el conjunto de las actividades de la empresa y en todos los niveles jerárquicos de la misma".

Así mismo se interpreta que en caso de presentarse un riesgo que fuese evitable, el mismo sería eliminado o evitado. Es por lo que se considera que todos los riesgos a los que queda sometida la obra, son riesgos no eliminables, pero, evidentemente, sí controlables.

3.3. DEFINICIONES

A este tenor se considera:

- **Accidente de trabajo:** Cualquier suceso no previsto, no deseado y que dificulte la continuidad del trabajo que estamos realizando.

Este concepto incluye el legal de "toda lesión que sufra el trabajador como consecuencia o por ocasión del trabajo que realiza por cuenta ajena", pero a la vez no excluye accidentes que puedan sufrir otras personas (autónomos, técnicos, etc.) intervinientes en la obra, y los bienes implicados o necesarios para la ejecución de la misma (materiales, maquinaria, replanteos erróneos, etc.).

Por tanto se consideran 4 tipos de accidentes de trabajo atendiendo al daño (sobre las cosas) y a la lesión (sobre las personas):

- Con Daño (CD) y con Lesión (CL).
- Sin Daño (SD) y con Lesión.
- Con Daño y sin Lesión (SL).
- Sin Daño y sin Lesión. (blanco).

Siempre y cuando se den alguna de las siguientes circunstancias:

- CD y CL: Siempre que se dé asistencia sanitaria, aunque no implique baja, y el costo del material perdido en el accidente sea superior a 150€.
- SD y CL: Siempre que se dé asistencia sanitaria, aunque no implique baja, y el costo del material perdido en el accidente sea inferior a 150€.

- CD y SL: Cuando el costo del material perdido en el accidente sea superior a 150€.
- SD y SL: Cuando el costo del accidente es inferior a 150€.
 - Sin darse lo anterior, posible grave lesión.
 - Sin darse los anteriores, posible grave daño.
 - Sin darse los anteriores, ser muy repetitivo.
- **Riesgo grave e inminente:** "Situación de riesgo grave, patente y manifiesto". Definición ésta que es coincidente con la de riesgo grave e inminente, que la Ley 31/1995 establece en su artículo 4, apartado 4o, diciendo que es "aquel riesgo que resulte probable racionalmente que se materialice en un futuro inmediato y pueda suponer un daño grave para la salud de los trabajadores". Esta definición excluye, así, de calificar como tal riesgo grave e inminente, por ejemplo, el hormigonado de una gran masa con tiempo de helada, que sin duda llevará al fracaso a esa parte de obra con unas pérdidas muy graves, aún sin conllevar lesión sobre las personas.
- **Enfermedad profesional:** "Todas las relacionadas en el listado oficial (silicosis, sordera profesional, etc.), más las que se pueda probar el nexo de causalidad entre el trabajo realizado y la enfermedad contraída".
- **Mejora de sistema:** "Implica la aportación de la inteligencia, de la creatividad de la persona en positivo, fuera de la obligación que una situación de Incidente o de Accidente supone para la corrección del riesgo. La Mejora del Sistema puede referir a cualquier aspecto del trabajo, como los tiempos de ocio, la mejora de la producción, la mejora de la calidad, la mejora del confort, etc."

Todo operario de nueva incorporación a la obra será informado directamente por el Encargado sobre las medidas adoptadas en el Plan de Seguridad y Salud referentes a la obra, realizando un recorrido general de la obra y deteniéndose de modo especial en lo que serán sus tareas. En el caso de subcontratistas actuará de igual modo, pero en este caso será acompañado además por aquel empleado de la subcontrata en cuestión que realice las funciones de Encargado de la misma.

Todos los operarios que intervengan en la obra serán informados por su encargado o jefe de obra sobre la existencia de las Fichas de Riesgos que correspondan a las tareas que fuesen a realizar en cada momento, y el libre acceso por parte de los operarios a las mismas, ya sea para su consulta o para su copia gratuita que les será suministrada si así lo solicitan, total o parcial que en su conjunto forman parte de la memoria técnica de este ESS.

4. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

En el presente estudio no se aprecia ningún tipo de interferencia con servicios o redes existentes.

En cualquier caso, los pasos a seguir serán:

- El contratista se pondrá en contacto con el titular del servicio afectado y en presencia de éste, señalará el trazado del servicio, con indicación exacta y precisa de la profundidad y características del trazado, así como el mayor servicio. Datos aportados por este titular. La señalización será perdurable durante el transcurso de la afección, protegiéndose la instalación de sobrepresiones, debidas al uso de maquinaria pesada, etc.
- Si el servicio afectado se ha de reponer en lugar diferente, se habrá de preparar la conducción alternativa antes del desmantelamiento de la primitiva.
- Permanecer en contacto con los entes titulares de los servicios afectados, a fin de que retiren los mismos que los dejen fuera de servicio.

5. PREVENCIÓN DE RIESGOS A TERCEROS

Teniendo en cuenta que se trata de una intervención en un solar con edificaciones alejadas dentro de un entorno del mismo tipo de elementos que el que se pretende construir, en principio se prevé que existan riesgos para terceras personas, y deberán tenerse en cuenta:

- La entrada y salida de vehículos.
- Acopio de materiales que se hará desde la calzada de la calle.

Antes del inicio de las obras debe procederse a la instalación de las medidas preventivas de información frente a riesgos de accidentes de terceros, sean peatones o vehículos. Concretamente en esta obra se prevé:

- Vallado perimetral: Es imprescindible delimitar todas las áreas de construcción o acopio de materiales con objeto de impedir el paso de personal ajeno a las obras.
- Señalización informativa y de seguridad, realizada con carteles tipo, normalizados según fichas técnicas y emplazados donde se determina en los planos del presente estudio. Incluye señalización de:
 - Accesibilidad; prohibiendo el acceso a las obras a toda persona ajena a las mismas.
 - Tráfico; en prevención de riesgos en los accesos rodados de la obra a los viales públicos.

- Seguridad; sobre uso obligatorio de guantes, casco, zona de paso, zona de circulación, etc.

6. RIESGOS ESPECIALES DE ESTA OBRA Y SU PREVENCIÓN

6.1. RIESGOS ESPECÍFICOS

A continuación se pretende señalar los riesgos especiales de esta obra, según la importancia de gravedad de daños que se pueden originar.

6.1.1. LA UBICACIÓN DE LA OBRA

La obra se construyen un una zona rural con tráfico rodado poco denso y escaso trasiego de peatones.

Riesgos:

- Colisión de los vehículos destinados al abastecimiento de materiales con otros vehículos durante las maniobras de entrada y salida de la parcela. .
- Aplastamiento o golpes vehículos circulantes por caída de materiales en las operaciones de carga, elevación o descarga.

6.1.2. EXCAVACIÓN DE CIMIENTOS

Siempre son importantes los riesgos de sepultamiento por derrumbamiento de taludes que conlleva cualquier excavación de zanjas y pozos de cimentación.

Riesgos:

- Sepultamiento, atrapamiento, aplastamiento, etc. de operarios por derrumbe de taludes.
- Golpes y aplastamiento de los operarios por la acción de las máquinas, encofrados y cargas suspendidas.
- Caídas de objetos o materiales sobre los operarios, en el fondo de la excavación.
- Caídas de operarios a pozos a zanjas excavadas, o desde el borde del talud.

6.1.3. TRABAJOS EN ALTURA

El riesgo de la caída de altura para un operario es siempre un riesgo grave, especial:

- Al montar la cubierta de paneles.
- Al colocar los elementos de evacuación de pluviales, bajantes y canalones.

Riesgos:

- Caída de operarios desde la cubierta o máquinas elevadoras.
- Caída de materiales sobre operarios que trabajen o transiten a nivel del suelo.

6.1.4. HUNDIMIENTO

Los riesgos por hundimiento o desplome son siempre graves para los operarios:

- Al montar la estructura de hormigón prefabricado.
- Al pisar elementos frágiles en la cubierta.

Riesgos:

- Hundimiento de la superficie o material que pisa el operario, con caída y/o sepultamiento.

6.1.5. ELEVACIÓN DE GRANDES Y/O VOLUMINOSAS CARGAS

El uso del camión grúa para elevar los elementos que componen la estructura y la cubierta.

Riesgos:

- Interferencias de la propia grúa y de las cargas suspendidas, caída de materiales sobre los peatones y vehículos en su radio de acción y entorno.
- Atrapamientos, aplastamientos y golpes de los operarios de guiado, posicionado y recibido de las cargas suspendidas para su montaje.

6.1.6. LÍNEAS DE BAJA TENSIÓN. ELECTROCUCIÓN

Existirá una instalación eléctrica en toda la obra, para las casetas de obra, para pequeña maquinaria, etc. Además podrán existir conducciones eléctricas no localizadas en los planos en la fecha de redacción del proyecto.

Riesgos:

- Riesgos de electrocución.
- Provisional para la obra y de los cables y mangueras de las máquinas y herramientas portátiles.

6.2. SISTEMAS DE PREVENCIÓN GENERAL Y DE LOS SISTEMAS DE ESTA OBRA

6.2.1. ORGANIZACIÓN

La disposición de las actividades, métodos de trabajo, equipos auxiliares, maquinaria, etc., que el Contratista prevea emplear, serán compatibles con las directrices señaladas en el presente ESS y además deberán ser previamente aprobadas por la Dirección de la Obra.

El propio R.D. 1627/97 en su Anexo II, dentro de los trabajos que implican "riesgos especiales" para la seguridad y salud de los trabajadores, cita: "Trabajos que expongan a los trabajadores a riesgos de sepultamiento, de hundimiento o de caída de altura, particularmente agravadas por la naturaleza de las actividades o de los procedimientos aplicados o por el entorno del puesto de trabajo".

Principios fundamentales de organización de la obra por el Contratista serán:

- Directrices claras al Jefe de Obra en el sentido de que para la empresa tiene prioridad la prevención de riesgos de accidentes que razones técnicas, de producción o de otros legítimos intereses de la empresa.
- El estudio y programación de la obra de forma que se reduzcan al mínimo imprescindible la simultaneidad de trabajos en la vertical de diferentes plantas.
- Respeto por el Contratista, o al menos, obtención de iguales niveles de seguridad, de aquellos métodos de trabajo definidos en el proyecto por su riesgo e incidencia en la obra: construcción de muros de hormigón, invasión de la grúa con cargas suspendidas fuera del radio de acción autorizado.

6.2.2. EQUIPO DE SEGURIDAD

El Contratista está obligado a nombrar como Jefe de Obra a un técnico, colegiado, con experiencia suficiente y presencia permanente en la obra durante toda la jornada laboral. Este será también el Técnico de Seguridad en la obra. Existirá igualmente un operario ayudante con calificación mínima de Oficial, dedicado exclusivamente a funciones y trabajos de seguridad: controlará entablaciones, vallados, protecciones de huecos y de bordes en los forjados, redes, marquesinas, plataformas de trabajo, pasarelas, andamios; organizará a los señalistas de movimiento de camiones o máquinas; supervisará cuadros, mangueras e instalaciones eléctricas de la obra, comprobando su desconexión al final de la jornada; organizará, supervisará y repondrá la señalización y vallados de obra, así como el mantenimiento de urgencia en días festivos o no laborables.

6.2.3. CONOCIMIENTO DEL SUELO

Es importante conocer la naturaleza del suelo existente y su incidencia en cuanto a estabilidad de taludes, capacidad portante, respuesta a los esfuerzos transmitidos por la cimentación, presencia de agua subterránea, etc.

Se advierte al Contratista de las siguientes situaciones de riesgo y medidas preventivas especiales a adoptar:

- Equipo de bombeo de achique del fondo de excavación.
- Observación sistemática del estado de todo talud.
- Taludes o entibaciones suficientes en las zanjas.
- Si al excavar aparece un cambio importante respecto a las previsiones del suelo (terreno fangoso, bolsa de lodos, corrientes de agua, etc.) se adoptarán las medidas de prevención de urgencia y el Contratista solicitará instrucciones de la Dirección de Obra.
- Revisión diaria, minuciosa, del Jefe de Obra, sobre la posible aparición de grietas en su coronación; avisando inmediatamente a la Dirección de obra en caso de anomalía y retirando a todo trabajador de la zona afectada.
- Se minimizarán las actuaciones y tiempo de exposición de cualquier operario trabajando entre el muro de sótano (M4) y el talud. Cuando ello sea inevitable estará permanentemente controlado por otro trabajador vigilando en la coronación del talud, y se utilizará cuando sea necesario el cajón de seguridad que garantice la correcta seguridad del operario.

6.2.4. VALLADO PERIMETRAL Y SEÑALIZACIÓN

Para reducir los riesgos derivados del emplazamiento o ubicación del edificio y del tránsito de peatones y vehículos por su entorno, se prevén las siguientes medidas de prevención:

- Los accesos al solar estarán permanentemente cerrados con vallas y puertas. Tal como se indica en los planos de este ESS, se instalará un vallado de 2 m. de altura, de forma que la actividad de construir quede totalmente aislada del resto.
- Señalización exterior suficiente con prohibición de acceso, advertencia a peatones de la proximidad de obras, de riesgo de maquinaria, camiones, etc.
- Presencia de un operario señalista que dirija la maniobra de acceso o salida de todo camión o maquinaria de la obra, de forma que avise, y detenga en su caso, la presencia de cualquier niño, peatón o vehículo en el radio de acción del mismo.

6.2.5. DEFENSAS DE CAÍDA DE ALTURA

Las medidas colectivas de prevención para este grave riesgo se han planteado en la documentación gráfica o planos de ESS para cada una de las fases de la obra:

- Estructura y Albañilería.

Comprenden las siguientes medidas:

- Colocación de redes de horca en el perímetro del edificio para proteger el montaje de la cubierta.
- Barandilla en protección de huecos, perímetro de cubierta y borde de excavación de zanjas o zapatas si corresponden a zona de tránsito de operarios.
- Colocación de mallazo, red o entablado en todo hueco horizontal; admitiéndose subsidiariamente para periodos cortos, la barandilla protectora perimetral.
- Andamios, plataformas y torretas en todas las operaciones de colocación del falso techo.

6.2.6. CAÍDAS DE OBJETOS

Las caídas de objetos, con riesgo para los operarios que trabajan en la vertical a nivel inferior, operarios que transitan, se evitarán mediante:

- Organización de las actividades de la obra evitando en todo lo posible la concurrencia de trabajos en la misma vertical.
- Colocando redes en las barandillas perimetrales que den a zonas de paso, tránsito o trabajo inferior.
- Colocando una marquesina de entrada de los operarios al edificio, acceso único, señalizando adecuadamente, incluso prohibiendo otros recorridos.

6.2.7. PREVENCIÓN DE RIESGO EN MOVIMIENTOS DE LA GRÚA

Los importantes riesgos derivados de carga o descarga, y movimientos de la grúa, se minimizan con las siguientes actuaciones:

- Grúa colocada según proyecto aprobado, instalada por montador homologado y con mantenimiento realizado según instrucciones del fabricante.
- Manejo de la grúa solamente por especialista cualificado.
- Todos los materiales de carga y descarga con la grúa estarán paletizados, en recipientes en jaulas, atados con eslingas, etc... de forma que se evite su caída accidental. Se prohíben los apilados o graneles sueltos, sin flejes de atado o redes envolventes.

- Los materiales de gran dimensión o volumen, serán elevados, manejados y colocados con sumo cuidado y su maniobra será dirigida y ayudada por operarios manejando cuerdas atadas a los extremos de la pieza suspendida.
- Se prohíbe expresamente el giro de la grúa con cargas suspendidas pasando por encima de zonas fuera del lugar de las obras (acera y calle pública, etc...). Se detalla en los planos del presente ESS.

6.2.8. PREVENCIÓN RESPECTO AL RIESGO DE ELECTROCUCIÓN

La instalación eléctrica provisional para la obra y cuadro eléctrico, serán realizadas conforme al Reglamento de Baja Tensión, por instalador homologado y respetando las medidas de prevención de este ESS, e instalando siempre las tomas a tierra reglamentarias.

Si apareciesen líneas no eléctricas subterráneas no contempladas en este ESS, se comunicará inmediatamente a Iberdrola, para que nos den una solución provisional o definitiva.

6.3. RIESGOS Y PREVENCIÓN EN CADA ETAPA DE OBRA

Cada fase de obra tiene unos riesgos derivados de la propia naturaleza de los trabajos, pero éstos pueden verse incrementados por diversas causas ajenas a éste, como pueden ser la climatología, organización de los trabajos, errores, imprudencias, etc.

De aquí que los riesgos definidos en este documento no suponen una relación completa ni excluyente de los mismos. Sin embargo se cree necesario resaltar los criterios respecto a seguridad y prevención a respetar en cada fase de la obra, y éstos son constantes:

1. El Contratista es el principal responsable de definir y evaluar los riesgos y establecer las medidas de prevención en su obra.
2. La presencia permanente del técnico del Contratista responsable de la Seguridad es condición irrenunciable.
3. El estudio y organización de la obra será la medida más eficaz que el Contratista puede aportar para la seguridad en la obra.
4. La seguridad no sólo se ha tenido en cuenta a la hora de proyectar las obras, o al estudiar su organización, sino que en cada decisión u orden que se adopte, o se dé, en la obra, la Dirección Facultativa y los técnicos del Contratista deberán tener siempre presente "como se construye con seguridad".

5. La organización y las medidas colectivas de prevención son los únicos medios eficaces, y son los que deben implantarse. Los equipos de protección personal son la última solución, no suprimen el riesgo, sino que evitan o reducen el contacto una vez que el riesgo se ha producido.
6. El Contratista debe disponer de la asesoría y asistencia de un Servicio de Prevención, propio o colaborador de la empresa y de esta obra en concreto. Esta asistencia debe quedar "integrada" en la obra a través de su participación en el Plan de Seguridad de la obra, de la asistencia al Jefe de Seguridad de la obra y de los programas de información y formación de los trabajadores que debe establecer.

6.4. EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Excavación de tierras a cielo abierto.							Lugar de evaluación: sobre proyecto						
Identificación y causas previstas, del peligro detectado.	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas de personas a distinto nivel: A cotas inferiores del terreno (falta de: balizamiento, señalización, topes final de recorrido)		x		x	x		x				x		
Caídas de personas al mismo nivel: Barro, irregularidades del terreno, escombros.		x			x	x					x		
Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento: Alud, fallo de taludes auto estables temporales.		x		x	x			x	x				
Caídas de objetos desprendidos: Alud de rocas sueltas por vibraciones.	x							x	x				
De la carga al pozo, por fallo del torno.	x							x	x				
De rocas, por alteraciones de la estabilidad rocosa de una ladera.	x			x	x			x	x				
Pisadas sobre objetos: Sobre materiales (torceduras).		x				x			x				

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Excavación de tierras a cielo abierto.							Lugar de evaluación: sobre proyecto						
Identificación y causas previstas, del peligro detectado.	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Choque contra objetos móviles: Al entrar o salir de la obra por falta de señalización vial o semáforos.		x					x		x				
Por errores de planificación, falta de señalista, señalización vial, señales acústicas.		x					x		x				
Golpes por objetos o herramientas: Por penduleo de la carga, velocidad de servicio excesiva.			x			x				x			
Proyección de fragmentos o partículas: a los ojos.		x			x	x			x				
Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos: Cambios de posición de la máquina, exceso de velocidad, terrenos irregulares o embarrados.		x						x		x			
De cambios por: falta de balizamiento, fallo lateral de tierras.		x			x			x	x				
Sobreesfuerzos: Carga a brazo de objetos pesados.			x		x	x					x		
Exposición a contactos eléctricos:	x			x	x			x	x				
Atropellos o golpes con vehículos: Errores de planificación y diseño de las circulaciones, falta de señalización, señalista		x			x			x				x	
Probabilidad	Protección		Consecuencias			Estimación de riesgo							
B: baja	C: colectiva		Ld: ligeramente dañino			T: trivial			I: importante				
M: media	I: individual		D: dañino			To: tolerable			In: intolerable				
A: alta			Ed: extremadamente dañino			M: moderado							

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: construcción de arquetas						Lugar de evaluación: sobre proyecto							
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas al mismo nivel por pisadas sobre terrenos irregulares o resbaladizos	x				x	x			x				
Cortes por manejo de piezas y herramientas de albañilería	x				x	x			x				
Sobreesfuerzos (posturas forzadas)	x				x	x			x				
Dermatitis por contacto con cemento	x				x	x			x				
Atrapamientos entre objetos	x				x		x			x			
Estrés térmico (altas o bajas temperaturas)	x				x	x			x				
Probabilidad	Protección		Consecuencias			Estimación de riesgo							
B: baja	C: colectiva		Ld: ligeramente dañino			T: trivial		I: importante					
M: media	I: individual		D: dañino			To: tolerable		In: intolerable					
A: alta			Ed: extremadamente dañino			M: moderado							

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Instalaciones provisionales para los trabajadores (vagones prefabricados)						Lugar de evaluación: sobre proyecto							
Identificación y causas previstas, del peligro detectado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas de personas a distinto nivel: Salto desde la caja del camión al suelo, empujón por penduleo de la carga.	x				x	x			x				
Caídas de personas al mismo nivel: Barro, irregularidades del terreno, escombros.		x			x	x				x			
Caídas de objetos desprendidos: De cargas suspendidas a gancho de grúa por cuelgue sin garras o mordazas.	x				x			x	x				

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Instalaciones provisionales para los trabajadores (vagones prefabricados)						Lugar de evaluación: sobre proyecto							
Identificación y causas previstas, del peligro detectado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Pisadas sobre objetos: Sobre materiales (torceduras)		x			x	x			x				
Choque contra objetos móviles: Contra los componentes por penduleos de la carga a gancho de grúa.		x			x		x		x				
Proyección de fragmentos o partículas: A los ojos.		x			x	x			x				
Atrapamiento por o entre objetos: Ajustes de los componentes.		x			x		x			x			
Sobreesfuerzos: Carga a brazo de objetos pesado.	x				x	x				x			
Exposición a temperaturas ambientales extremas	x				x		x		x				
Probabilidad	Protección		Consecuencias			Estimación de riesgo							
B: baja	C: colectiva		Ld: ligeramente dañino			T: trivial		I: importante					
M: media	I: individual		D: dañino			To: tolerable		In: intolerable					
A: alta			Ed: extremadamente dañino			M: moderado							

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: instalación de fontanería						Lugar de evaluación: sobre proyecto							
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas al mismo nivel por desorden en el taller o en obra	x				x	x			x				
Caída a distinto nivel por uso de medios auxiliares peligrosos	x			x	x		x			x			
Caídas desde altura (huecos en el suelo, trabajos en cubiertas)	x			x	x		x			x			
Atrapamientos por piezas pesadas	x				x		x			x			

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: instalación de fontanería							Lugar de evaluación: sobre proyecto						
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Explosión e incendio por uso de sopletes, formación de acetiluro de cobre)	x			x			x				x		
Pisadas sobre materiales sueltos	x				x	x				x			
Pinchazos y cortes por alambres, cables.	x				x	x				x			
Sobreesfuerzos por transporte e instalación de objetos pesados	x				x	x				x			
Cortes y erosiones por manejo de tubos y herramientas, rotura de aparatos sanitarios	x				x	x				x			
Ruido por esmerilado, corte de tuberías, máquinas en funcionamiento)		x			x	x					x		
Electrocución por trabajar con tensión eléctrica, anulación de las protecciones eléctricas, conexiones directas con cables desnudos		x			x		x					x	
Probabilidad	Protección			Consecuencias			Estimación de riesgo						
B: baja	C: colectiva			Ld: ligeramente dañino			T: trivial			I: importante			
M: media	I: individual			D: dañino			To: tolerable			In: intolerable			
A: alta				Ed: extremadamente dañino			M: moderado						

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Carpintería de encofrados							Lugar de evaluación: sobre proyecto						
Identificación y causas previstas, del peligro detectado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas de personas al mismo nivel: Desorden de obra.		x			x	x				x			
Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento: Acopio por apilado peligroso.		x			x			x	x				
Caídas de objetos en manipulación: De la madera o resto de componentes desde el gancho de grúa.		x			x	x			x				
Pisadas sobre objetos: Sobre objetos punzantes.		x			x	x			x				
Suciedad de obra, desorden.		x			x	x			x				
Golpes por objetos o herramientas: Cargas sustentadas a cuerda o		x	x	x	x	x			x				
Proyección de fragmentos o partículas: A los ojos.		x			x	x			x				
Probabilidad	Protección			Consecuencias			Estimación de riesgo						
B: baja	C: colectiva			Ld: ligeramente dañino			T: trivial			I: importante			
M: media	I: individual			D: dañino			To: tolerable			In: intolerable			
A: alta				Ed: extremadamente dañino			M: moderado						

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Herramientas manuales, palas, martillos, mazos, tenazas, uñas palanca.							Lugar de evaluación: sobre proyecto						
Identificación y causas previstas, del peligro detectado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Golpes por objetos o herramientas: Por el manejo de herramientas manuales.			x		x	x				x			
Atrapamiento por o entre objetos: Con cortes por manejo de herramientas.		x			x		x			x			

Sobreesfuerzos: Manejo de herramientas pesadas.				x			x						x		
Probabilidad	Protección	Consecuencias			Estimación de riesgo										
B: baja	C: colectiva I: individual	Ld: ligeramente dañino			T: trivial			I: importante							
M: media		D: dañino			To: tolerable			In: intolerable							
A: alta		Ed: extremadamente dañino			M: moderado										

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Instalación de extinción de incendios.							Lugar de evaluación: sobre proyecto							
Identificación y causas previstas, del peligro detectado		Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
		B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas de personas a distinto nivel: Desde la escalera de tijera.			x			x		x					x	
Caídas de personas al mismo nivel: Desorden de obra o del taller de obra.			x			x	x						x	
Sobreesfuerzos: Transportar la escalera, subir por ella cargado.				x		x	x						x	
Exposición a contactos eléctricos: Anular las protecciones, conexiones sin clavija, cables lacerados o rotos.		x			x	x			x	x				
Probabilidad	Protección	Consecuencias			Estimación de riesgo									
B: baja	C: colectiva I: individual	Ld: ligeramente dañino			T: trivial			I: importante						
M: media		D: dañino			To: tolerable			In: intolerable						
A: alta		Ed: extremadamente dañino			M: moderado									

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: camión de transporte materiales							Lugar de evaluación: sobre proyecto						
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Riesgos de accidentes de circulación (impericia; somnolencia; caos circulatorio)	x						x				x		
Riesgos inherentes a los trabajos realizados en su proximidad	x						x				x		
Atropellos de personas (maniobras en retroceso; ausencia de señalistas;...)	x						x				x		
Choques al entrar y salir de la obra por maniobras de retroceso, falta d visibilidad, ausencia de señalista...	x						x				x		
Vuelco del camión por superar obstáculos, fuertes pendientes, medias laderas...	x						x				x		
Caídas de la caja al suelo	x						x				x		
Proyección de partículas por viento, movimiento de la carga	x						x				x		
Atrapamiento entre objetos (permanecer entre la carga en los desplazamientos del camión)		x			x		x				x		
Atrapamientos (labores de mantenimiento)		x			x		x						
Probabilidad	Protección			Consecuencias			Estimación de riesgo						
B: baja	C: colectiva			Ld: ligeramente dañino			T: trivial			I: importante			
M: media	I: individual			D: dañino			To: tolerable			In: intolerable			
A: alta				Ed: extremadamente dañino			M: moderado						

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: montaje de instalación eléctrica							Lugar de evaluación: sobre proyecto						
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas al mismo nivel (desorden, usar medios auxiliares deteriorados)	x				x	x			x				
Caídas a distinto nivel (desorden, usar medios auxiliares deteriorados)		x		x	x		x				x		
Contactos eléctricos directos		x		x	x		x				x		
Contactos eléctricos indirectos		x					x				x		
Pisadas sobre materiales sueltos	x				x	x			x				
Pinchazos y cortes por alambres, cables eléctricos, tijeras.		x			x	x			x				
Sobreesfuerzos por transporte de cables y cuadros, manejo de guías y cables	x				x	x			x				
Cortes y erosiones por manipulación de guías	x				x	x			x				
Probabilidad	Protección			Consecuencias			Estimación de riesgo						
B: baja	C: colectiva			Ld: ligeramente dañino			T: trivial			I: importante			
M: media	I: individual			D: dañino			To: tolerable			In: intolerable			
A: alta				Ed: extremadamente dañino			M: moderado						

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Maquinas herramienta en general (radiales, cizallas, cortadoras y similares).							Lugar de evaluación: sobre proyecto						
Identificación y causas previstas, del peligro detectado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Proyección de fragmentos o partículas:	x			x	x		x		x				
Por objetos móviles.	x			x	x		x		x				
Atrapamiento por o entre objetos: Con cortes de miembros (incluso amputaciones traumáticas).	x			x	x		x		x				
Con cortes y erosiones	x			x	x		x		x				

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Maquinas herramienta en general (radiales, cizallas, cortadoras y similares).							Lugar de evaluación: sobre proyecto							
Identificación y causas previstas, del peligro detectado		Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
		B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Contactos térmicos: Quemaduras por impericia, toca objetos calientes.		x			x	x	x				x			
Patologías no traumáticas: Afecciones respiratorias por inhalar polvo.		x				x	x				x			
Por vibraciones en órganos y miembros.			x			x		x				x		
Ruido			x			x		x				x		
Probabilidad	Protección	Consecuencias					Estimación de riesgo							
B: baja	C: colectiva I: individual	Ld: ligeramente dañino					T: trivial			I: importante				
M: media		D: dañino					To: tolerable			In: intolerable				
A: alta		Ed: extremadamente dañino					M: moderado							

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Carpintería de madera (puertas y ventanas)							Lugar de evaluación: sobre proyecto							
Identificación y causas previstas, del peligro detectado		Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
		B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas de personas a distinto nivel: Por hueco de las fachadas.			x		x	x		x			x			
Caídas de personas al mismo nivel: Desorden de obra.			x			x	x				x			
Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento: Acopio por apilado peligroso.			x			x			x	x				
De cercos o puertas sobre los trabajadores.			x			x			x	x				
Caídas de objetos en manipulación: De componentes de la carpintería durante trabajos de altura.			x		x	x	x				x			

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Carpintería de madera (puertas y ventanas)							Lugar de evaluación: sobre proyecto							
Identificación y causas previstas, del peligro detectado		Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
		B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Pisada sobre objetos: Sobre materiales (torceduras)			x			x	x			x				
Golpes por objetos o herramientas: Por manejo de herramientas manuales.				x		x	x				x			
Proyección de fragmentos o partículas: A los ojos			x			x	x			x				
Sobreesfuerzos: Carga a brazo de objetos pesados.				x		x	x				x			
Probabilidad	Protección	Consecuencias					Estimación de riesgo							
B: baja	C: colectiva I: individual	Ld: ligeramente dañino					T: trivial			I: importante				
M: media		D: dañino					To: tolerable			In: intolerable				
A: alta		Ed: extremadamente dañino					M: moderado							

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Hormigonado de firmes de urbanización							Lugar de evaluación: sobre proyecto							
Identificación y causas previstas, del peligro detectado		Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
		B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas de personas a distinto nivel: Desde la máquina por resbalar sobre las plataformas, subir y bajar en marca.		x			x	x		x			x			
Caídas de personas al mismo nivel: Desorden de obra.			x			x	x				x			
Proyección de fragmentos o partículas: A los ojos			x				x				x			
Atropamiento por o entre objetos: De miembros, mantenimiento, trabajar en proximidad de la máquina.			x			x		x			x			
Entre el camión de transporte del hormigón y la tolva de la máquina.		x				x		x			x			

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Hormigonado de firmes de urbanización							Lugar de evaluación: sobre proyecto							
Identificación y causas previstas, del peligro detectado		Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
		B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Sobreesfuerzos: Guía de la máquina.				x		x	x				x			
Exposición a temperaturas ambientales extremas.		x				x		x		x				
Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas: Con el hormigón.		x				x	x			x				
Patologías no traumáticas: Ruido.			x			x	x					x		
Probabilidad	Protección	Consecuencias					Estimación de riesgo							
B: baja	C: colectiva	Ld: ligeramente dañino					T: trivial importante			I:				
M: media	I: individual	D: dañino					To: tolerable intolerable			In:				
A: alta		Ed: extremadamente dañino												

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Recepción de maquinaria, medios auxiliares y montajes							Lugar de evaluación: sobre proyecto							
Nombre del peligro detectado.		Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
		B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas de personas a distinto nivel: Caminar sobre el objeto que se está recibiendo o montando.		x				x	x					x		
Salto desde la caja del camión al suelo, empujón por penduleo de la carga.		x				x		x				x		
Caídas de personas al mismo nivel: Barro, irregularidades del terreno, escombros.			x			x	x				x			
Pisadas sobre objetos: Sobre materiales (torceduras)			x			x	x			x				

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Recepción de maquinaria, medios auxiliares y montajes							Lugar de evaluación: sobre proyecto						
Nombre del peligro detectado.	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Choque contra objetos inmóviles: Contra obstáculos u otras máquinas por fallo de planificación, señalistas, señalización o iluminación.		x			x	x				x			
Atrapamiento por o entre objetos: Ajustes de los componentes.		x			x		x			x			
Con cortes por manejo de materiales y herramientas.	x				x	x				x			
Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos: Cambios de posición de la máquina, exceso de velocidad, terrenos irregulares y embarrados.		x			x				x	x			
Circular por pendientes superiores a las admisibles por el fabricante de la máquina.		x			x				x	x			
Sobreesfuerzos: Carga a brazo de objetos pesados.			x		x	x				x			
Atropellos o golpes con vehículos: Errores de planificación y diseño de las circulaciones, falta de señalización, señalista o semáforos.		x			x				x			x	
Probabilidad	Protección			Consecuencias			Estimación de riesgo						
B: baja	C: colectiva I: individual			Ld: ligeramente dañino			T: trivial			I: importante			
M: media				D: dañino			To: tolerable			In: intolerable			
A: alta				Ed: extremadamente dañino			M: moderado						

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Instalación de luminarias y mástiles.							Lugar de evaluación: sobre proyecto						
Identificación y causas previstas, del peligro detectado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas de personas a distinto nivel: Trabajos al borde de cortes del terreno o losas, desorden, utilizar medios auxiliares peligrosos.	x			x	x		x				x		
Caídas de personas al mismo nivel: Usar medios auxiliares deteriorados, improvisados o peligrosos.	x			x	x	x				x			
Caídas de objetos desprendidos: En fase de montaje.	x				x	x				x			
Pisadas sobre objetos: Sobre alambres, cables eléctricos, tijeras, alicates.	x				x	x				x			
Sobre materiales (torceduras)	x				x	x				x			
Atrapamiento por o entre objetos: Con cortes y erosiones.	x				x	x					x		
Exposición a contactos eléctricos: Directo o por derivación.	x			x	x		x			x			
Probabilidad	Protección			Consecuencias			Estimación de riesgo						
B: baja	C: colectiva I: individual			Ld: ligeramente dañino			T: trivial		I: importante				
M: media				D: dañino			To: tolerable		In: intolerable				
A: alta				Ed: extremadamente dañino			M: moderado						

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: escaleras de mano							Lugar de evaluación: sobre proyecto						
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas al mismo nivel (como consecuencia de la ubicación y método de apoyo de la escalera así como su uso o abuso)	x						x				x		
Caídas a distinto nivel (como consecuencia de la ubicación y método de apoyo de la escalera así como su uso o abuso)	x							x			x		
Caídas por rotura de los elementos constituyentes de la escalera	x						x		x				
Caídas por deslizamiento debido a apoyo incorrecto	x						x		x				
Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo)	x							x					x
Probabilidad	Protección			Consecuencias			Estimación de riesgo						
B: baja	C: colectiva			Ld: ligeramente dañino			T: trivial			I: importante			
M: media	I: individual			D: dañino			To: tolerable			In: intolerable			
A: alta				Ed: extremadamente dañino			M: moderado						

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Acometidas para servicios provisionales							Lugar de evaluación: sobre proyecto						
Identificación y causas previstas, del peligro detectado.	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas de personas a distinto nivel: Zanja, barro, irregularidades del terreno, escombros.	x				x		x		x				
Caídas de personas al mismo nivel: Barro, irregularidades del terreno, escombros.	x				x	x			x				

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Acometidas para servicios provisionales							Lugar de evaluación: sobre proyecto						
Identificación y causas previstas, del peligro detectado.	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Atrapamiento por o entre objetos: con cortes por manejo de herramientas	x				x	x			x				
Sobreesfuerzos: Carga a brazo de objetos pesados.	x				x	x			x				
PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA													
Protección colectiva: Las protecciones colectivas asociadas a la Maquinaria, Medios auxiliares y Oficios relacionados.													
Equipos de protección individual: Botas de seguridad, Casco de seguridad, Faja, Filtro, Guantes de seguridad, Ropa de trabajo.													
Señalización: De riesgos en el trabajo (en su caso, señalización vial).													
Procedimiento de prevención: Ver procedimiento homónimo.													
Probabilidad	Protección			Consecuencias			Estimación de riesgo						
B: baja	C: colectiva			Ld: ligeramente dañino			T: trivial		I: importante				
M: media	I: individual			D: dañino			To: tolerable		In: intolerable				
A: alta				Ed: extremadamente dañino			M: moderado						

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Cubierta inclinada de chapa plegada aislante.							Lugar de evaluación: sobre proyecto						
Nombre del peligro detectado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas de personas a distinto nivel: Caminar sobre el objeto que se está recibiendo o montando.		x		x	x		x			x			
Cimbreos, tropiezos, desorden.		x		x	x		x			x			
Petos o barandillas bajos o falta de ellos.		x		x	x		x			x			
Por huecos horizontales.		x		x	x		x			x			

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Cubierta inclinada de chapa plegada aislante.							Lugar de evaluación: sobre proyecto						
Nombre del peligro detectado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas de personas al mismo nivel: Desorden de obra.		x			x	x					x		
Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento: Acopio por apilado peligroso.		x						x		x			
Caídas de objetos en manipulación: De las herramientas utilizadas.		x		x	x	x				x			
De los objetos que se reciben		x		x	x	x				x			
Caídas de objetos desprendidos: Sobre Los trabajadores, de componentes sustentados a gancho de grúa.	x			x	x			x	x				
Pisada sobre objetos: Sobre materiales (torceduras)		x			x	x				x			
Choques contra objetos móviles: Contra los componentes por penduleos de la carga a gancho de grúa.		x		x	x		x			x			
Golpes por objetos a herramientas: Cargas sustentadas a cuerda o gancho.			x		x	x					x		
Atropamiento por o entre objetos: Ajustes de los componentes.		x			x		x				x		
Sobreesfuerzo: Cargas a brazo de objetos pesados			x		x	x					x		
Exposición a temperaturas ambientales extremas:	x				x		x			x			
Probabilidad	Protección			Consecuencias			Estimación de riesgo						
B: baja	C: colectiva			Ld: ligeramente dañino			T: trivial			I: importante			
M: media	I: individual			D: dañino			To: tolerable			In: intolerable			
A: alta				Ed: extremadamente dañino			M: moderado						

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Instalación de tuberías en el interior de zanjás.							Lugar de evaluación: sobre proyecto						
Identificación y causas previstas, del peligro detectado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas de personas a distinto nivel: Al caminar por las proximidades por falta de iluminación, de señalización o de oclusión.	x			x	x	x						x	
Al entrar y al salir de zanjás por utilizar módulos de andamios, el gancho de un torno, o del maquinillo.	x			x			x					x	
Caídas de personas al mismo nivel: Barro		x			x	x						x	
Desorden de obra.		x			x	x						x	
Falta de caminos		x		x	x	x				x			
Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento: Acopio por apilado peligroso.		x		x	x			x	x				
Caídas de objetos en manipulación: De los objetos que se reciben.		x		x	x	x				x			
Caídas de objetos desprendidos: De cargas suspendidas a gancho de grúa por cuelgue sin garras o mordazas.	x			x	x			x	x				
De tuberías por eslingado peligroso, fatiga o golpe del tubo, sustentación a gancho para instalación con horquilla.	x			x	x			x	x				
Choque contra objetos móviles: Contra los componentes por penduleos del cara a gancho de grúa		x		x	x		x			x			
Proyección de fragmentos o partículas: A los ojos.		x		x	x	x				x			
Atrapamiento por o entre objetos: Ajuste de tuberías y sellados.	x				x		x					x	
Con cortes por manejo de materiales y herramientas	x				x	x						x	

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Instalación de tuberías en el interior de zanjás.							Lugar de evaluación: sobre proyecto						
Identificación y causas previstas, del peligro detectado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Recepción de tubos a mano, freno a brazo de la carga suspendida a gancho de grúa, rodar el tubo, acopio sin freno.	x				x			x			x		
Sobreesfuerzos: Cargar tubos a hombro	x				x	x					x		
Manejo de objetos pesados, posturas obligadas.	x				x	x					x		
Patologías no traumáticas: Dermatitis por contacto con el	x				x	x						x	
Probabilidad	Protección			Consecuencias			Estimación de riesgo						
B: baja	C: colectiva			Ld: ligeramente dañino			T: trivial			I: importante			
M: media	I: individual			D: dañino			To: tolerable			In: intolerable			
A: alta				Ed: extremadamente dañino			M: moderado						

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Rellenos de tierras en general.							Lugar de evaluación: sobre proyecto						
Identificación y causas previstas, del peligro detectado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas de personas a distinto nivel: Por talud que se consolida.			x		x		x				x		
Saltar directamente de la caja del camión hasta el suelo, desde el andamio auxiliar etc.		x			x		x				x		
Subir o bajar de la caja por lugares inseguros, suciedad, saltar directamente al suelo, impericia.		x			x		x				x		
Caídas de personas al mismo nivel: Barro, irregularidades del terreno, escombros.		x			x	x					x		

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Rellenos de tierras en general.							Lugar de evaluación: sobre proyecto						
Identificación y causas previstas, del peligro detectado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas de objetos desprendeos: A cotas inferiores durante los desplazamientos de la máquina	x				x			x	x				
Por vibración.	x				x			x	x				
Pisadas sobre objetos: Sobre terrenos irregulares o sobre materiales.		x			x	x			x				
Choques contra objetos móviles: Entre máquinas por falta de visibilidad, señalista, iluminación o señalización.		x			x		x		x				
Proyección de fragmentos o partículas: A los ojos		x			x	x			x				
Atropamiento por o entre objetos: Permanecer ente la carga n los desplazamientos del camión.		x			x		x			x			
Sobreesfuerzos: Carga a brazo de objeto pesado.			x		x	x				x			
Atropellos o golpes con vehículos: Por vehículos con exceso de carga o mal mantenimiento.		x			x			x		x			
Probabilidad	Protección			Consecuencias			Estimación de riesgo						
B: baja	C: colectiva			Ld: ligeramente dañino			T: trivial			I: importante			
M: media	I: individual			D: dañino			To: tolerable			In: intolerable			
A: alta				Ed: extremadamente dañino			M: moderado						

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Instalación eléctrica del proyecto							Lugar de evaluación: sobre proyecto						
Identificación y causas previstas, del peligro detectado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas de personas a distinto nivel: Desde un andamio o escaleras auxiliares.		x		x	x		x			x			
Caídas de personas al mismo nivel: Usar medios auxiliares deteriorados, improvisados o peligrosos.	x				x	x				x			
Pisadas sobre objetos: Sobre alambres, cables eléctricos, tijeras, alicates.	x				x	x			x				
Sobre materiales (torceduras)	x				x	x			x				
Atrapamiento por o entre objetos: Con cortes por el manejo de cables.		x			x		x			x			
Exposición a contactos eléctricos: Anular las protecciones, conexiones sin clavija, cables lacerados o rotos.	x			x	x			x	x				
Directo o derivación.	x			x	x		x		x				
Electrocución por: trabajar en tensión eléctrica.	x			x	x			x	x				
Incendios: Impericia, fumar, desorden del taller con material inflamable.	x			x									
Probabilidad	Protección			Consecuencias			Estimación de riesgo						
B: baja	C: colectiva I: individual			Ld: ligeramente dañino			T: trivial		I: importante				
M: media				D: dañino			To: tolerable		In: intolerable				
A: alta				Ed: extremadamente dañino			M: moderado						

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: vertido hormigones por bombeo							Lugar de evaluación: sobre proyecto						
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caída de personas a distinto nivel: Acceso peligroso al punto de trabajo		x		x	x		x				x		
Empuje de la manguera de expulsión, inmovilización peligrosa de las tuberías, castilletes peligrosos	x			x	x		x				x		
Caídas de personas al mismo nivel: falta de caminos.		x		x	x		x				x		
Pisadas sobre objetos: sobre pastas hidráulicas, (torceduras).		x			x	x				x			
Sobreesfuerzos: carga a brazo de objetos pesados.			x		x	x					x		
Manejo de la manguera.	x				x	x					x		
Trabajos de duración muy prolongada o continuada.			x		x	x					x		
Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas: proyección a los ojos de gotas de hormigón.	x				x		x			x			
Patologías no traumáticas: Dermatitis por contacto con el cemento.	x				x	x						x	
Por vibraciones en órganos y miembros.	x				x		x					x	
Reuma o artritis por trabajos en ámbitos húmedos.		x			x	x						x	
Ruido.	x				x	x						x	
Proyección de fragmentos o partículas: por rotura de la tubería, desgaste, sobrepresión, abrasión externa.		x		x									
Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento: Sobrecarga de hormigón por vertido de concentrado.		x			x								
PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA													
Protección colectiva: las protecciones colectivas asociadas a la Maquinaria, Medios auxiliares y Oficios relacionados													

Equipos de protección individual: Botas, casco, cinturón, delantal, gafas y guantes de seguridad, ropa de trabajo, traje impermeable y faja.			
Señalización: de riesgo en el trabajo (en su caso, señalización vial).			
Probabilidad	Protección	Consecuencias	Estimación de riesgo
B: baja	C: colectiva I: individual	Ld: ligeramente dañino	T: trivial I: importante
M: media		D: dañino	To: tolerable In: intolerable
A: alta		Ed: extremadamente dañino	M: moderado

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: grúas torre, fijas o sobre carriles							Lugar de evaluación: sobre proyecto						
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caída de personas a distinto nivel: mantenimiento o maquinista en cabina elevada, utilizar escaleras de pates sin protección colectiva o EPI.		x		x	x		x				x		
Operaciones en el suelo, saltar directamente desde los componentes.	x				x		x					x	
Trabajos en altura, falta de protección colectiva, no utilizar cinturones de seguridad, no amarrarlos.		x		x	x		x				x		
Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento: de la grúa por anular los limitadores de carga o recorrido.	x						x				x		
De la grúa por fallo humano (impericia).	x						x				x		
De la grúa por lastres inferiores distintos a los especificados por su fabricante.	x						x				x		
De la grúa por nivelación peligrosa de la base fija o del lastre inferior.	x						x				x		
De la grúa por superficie de apoyo distinta a la especificada por el fabricante de la grúa.	x						x				x		
Caídas de objetos desprendidos: de la carga por eslingado peligroso.	x						x			x			

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: grúas torre, fijas o sobre carriles							Lugar de evaluación: sobre proyecto						
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Choques contra objetos inmóviles: contra fábricas.		x				x			x				
Choques contra objetos inmóviles: contra pilares.		x				x			x				
Golpes por objetos o herramientas: por el manejo de herramientas y objetos pesados.	x				x		x			x			
Atrapamientos por o entre objetos: por la corona, rodamientos, engranajes, trócolas, cables, tambor enrollado.	x			x	x		x		x				
Por la grúa en movimiento o por sus cables.	x			x	x		x		x				
Sobreesfuerzos: manejo de objetos pesados, posturas obligadas.	x			x	x	x				x			
Exposición a contactos eléctricos: anular las protecciones, no conexionar a tierra independiente a la estructura metálica.	x			x	x			x	x				
Anular las protecciones, trabajos en tensión, cables lacerados o rotos.	x			x	x		x		x				
De la grúa por viento y falta de anclajes en alturas superiores a las autoestables.	x				x								
De la grúa por choque con otras grúas por solape o altura similar.	x				x								
PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA													
Protección colectiva: las protecciones colectivas asociadas a la Actividad de obra en la que se trabaja y los relacionados con los Medios auxiliares y Oficios.													
Equipos de protección individual: los equipos de protección individual de los oficios relacionados.													
Señalización: de riesgo en el trabajo (en su caso, señalización vial).													
Probabilidad	Protección			Consecuencias			Estimación de riesgo						
B: baja	C: colectiva I: individual			Ld: ligeramente dañino			T: trivial		I: importante				
M: media				D: dañino			To: tolerable		In: intolerable				
A: alta				Ed: extremadamente dañino			M: moderado						

Alumno: Eduardo Ortega Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: instalación de fontanería							Lugar de evaluación: sobre proyecto						
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caída de personas a distinto nivel: Huecos en el suelo.	x			x	x		x			x			
Uso de andamios o medios auxiliares peligrosos.	x			x	x		x			x			
Caídas de personas al mismo nivel: desorden de la obra o del taller de la obra.	x				x	x				x			
Pisadas sobre objetos: sobre alambres, cables eléctricos, tijeras, alicates.	x				x	x			x				
Sobre materiales (torceduras).	x				x	x			x				
Atrapamientos por o entre objetos: con cortes y erosiones.	x				x	x				x			
Sobreesfuerzos: carga a brazo de objetos pesados.	x				x	x				x			
Exposición a contactos eléctricos: anular las protecciones, conexiones sin clavija, cables lacerados o rotos.	x			x	x		x		x				
Patologías no traumáticas: ruido.		x			x	x				x			
Por uso de sopletes, formación de acetiluro de cobre, bombonas de acetileno tumbadas.	x				x								
Incendios: impericia, fumar, desorden del taller con material inflamable.	x			x									
PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA													
Protección colectiva: las protecciones colectivas asociadas a la Maquinaria, Medios auxiliares y Oficios relacionados.													
Equipos de protección individual: Botas, casco, cinturón, delantal, gafas y guantes de seguridad, ropa de trabajo, traje impermeable, pantalla de seguridad, polainas y faja.													
Señalización: de riesgo en el trabajo (en su caso, señalización vial).													
Probabilidad		Protección		Consecuencias				Estimación de riesgo					
B: baja		C: colectiva I: individual		Ld: ligeramente dañino				T: trivial		I: importante			
M: media				D: dañino				To: tolerable		In: intolerable			
A: alta				Ed: extremadamente dañino				M: moderado					

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: instalación de saneamiento y desagües							Lugar de evaluación: sobre proyecto						
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caída de personas a distinto nivel: a la zanja por deslizamiento de la pasarela, sobrecarga del terreno lateral de zanja.		x		x	x		x				x		
Caídas de personas al mismo nivel: barro, irregularidades del terreno, escombros.		x			x	x					x		
Caídas de objetos en manipulación: de tubos.		x			x	x				x			
Caídas de objetos desprendidos: de tuberías por eslingado peligroso, fatiga o golpe del tubo, sustentación a gancho para instalación con horquilla.	x				x				x	x			
Pisadas sobre objetos: Sobre materiales (torceduras).		x			x	x				x			
Golpes por objetos o herramientas. Por manejo de herramientas y reglas de albañilería.			x		x	x					x		
Proyección de fragmentos o partículas: de los materiales que se cortan.		x			x	x				x			
Atrapamiento por o entre objetos: ajuste de tuberías y sellados.		x			x		x				x		
Recepción de tubos a mano, freno a brazo de la carga suspendida en el gancho grúa, rodar el tubo, acopio sin freno.		x			x		x				x		
Sobreesfuerzos: carga a brazo de objetos pesados.			x		x	x					x		
PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA													
Protección colectiva: las protecciones colectivas asociadas a la Maquinaria, Medios auxiliares y Oficios relacionados.													
Equipos de protección individual: Botas, casco, filtro y guantes de seguridad, ropa de trabajo y faja.													
Señalización: de riesgo en el trabajo (en su caso, señalización vial).													

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: grúas torre, fijas o sobre carriles							Lugar de evaluación: sobre proyecto							
Nombre del peligro identificado		Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
		B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Probabilidad	Protección	Consecuencias					Estimación de riesgo							
B: baja	C: colectiva I: individual	Ld: ligeramente dañino					T: trivial			I: importante				
M: media		D: dañino					To: tolerable			In: intolerable				
A: alta		Ed: extremadamente dañino					M: moderado							

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Instalación de cámaras frigoríficas.							Lugar de evaluación: sobre proyecto							
Identificación y causas previstas, del peligro detectado.		Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
		B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas de personas a distinto nivel: Desorden de obra.			x			x	x				x			
Golpes por objetos o herramientas: Por manejo de herramientas manuales.				x		x	x				x			
Atrapamiento por o entre objetos: Ajustes de los componentes.			x			x		x			x			
Sobreesfuerzos: Carga a brazo de objetos pesados.				x		x	x				x			
Empuje o arrastre por fuerza humana.				x		x	x				x			
Exposición a contactos eléctricos: Anular las protecciones, conexiones sin clavija, cables lacerados o rotos.		x			x	x			x	x				
Probabilidad	Protección	Consecuencias					Estimación de riesgo							
B: baja	C: colectiva I: individual	Ld: ligeramente dañino					T: trivial			I: importante				
M: media		D: dañino					To: tolerable			In: intolerable				
A: alta		Ed: extremadamente dañino					M: moderado							

6.5. ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

El Contratista, antes del comienzo de los trabajos, realizará una propuesta concreta de cómo prevé organizar la ejecución de las obras en función del plazo, medios y recursos de que disponga.

Respetará las directrices incluidas en el presente ESS:

- La organización de los trabajos debe ser aprobada previamente por la Dirección Facultativa.
- Se considera inevitable que se produzcan simultaneidad de trabajos en diferentes plantas, pero deberán estudiarse con detalle la secuencia de actividades en cada planta con objeto de evitar o minimizar la superposición de actividades en la misma vertical.
- Ningún trabajo puede iniciarse sin antes haber colocado todas las medidas de prevención, ya sean apeos, vallados, etc. Igualmente la retirada de estos medios de prevención de accidentes se realizará con la autorización expresa del responsable de seguridad de la Dirección Facultativa o Coordinador de seguridad en su caso.
- Se recomienda la utilización de maquinaria pequeña dado que se considera más importante la accesibilidad y facilidad de maniobra que la capacidad de obtención de altos rendimientos.
- Es imprescindible la presencia continua y permanente del Jefe de Obra.

6.6. PROGRAMACIÓN DE LA OBRA

El Contratista es quien debe proponer el Programa de Trabajos para su aprobación por la Dirección Facultativa. Programa que estará elaborado en función del plazo ofertado, época de construcción y medios o recursos que el Contratista prevea emplear en la obra.

7. FASE DE PREPARACIÓN ANTES DE LA OBRA

7.1. TRABAJOS PREVIOS A LA REALIZACIÓN DE LA OBRA

Deberá realizarse el vallado del perímetro de la parcela según planos y antes del inicio de la obra. Las condiciones del vallado deberán ser:

- Tendrá 2 metros de altura.
- Portón para acceso de vehículos de 4 metros de anchura y puerta independiente para acceso de personal, con cerradura.

- Deberá presentar como mínimo la señalización de:
 - Prohibido aparcar en la zona de entrada de vehículos.
 - Prohibido el paso de peatones por la entrada de vehículos.
 - Obligatoriedad del uso del casco en el recinto de la obra.
 - Prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra.
 - Cartel de obra.

7.1.1. INSTALACIONES PROVISIONALES DE LA OBRA

El contratista propondrá a la Dirección de Obra la implantación de las instalaciones provisionales de la obra, así como de:

- Caseta de oficina de obra con teléfono móvil.
- Almacén de herramientas.
- Zona de acopio de materiales de la obra.

Oficina de obra y almacén de herramientas son dotaciones necesarias para la obra pero cuya implantación corresponde íntegramente al Contratista con cargo a sus gastos generales de la obra.

En los planos del presente ESS se delimitan las zonas de la parcela o lugar de la obra, para implantación de casetas, grúa, acopios de materiales y evacuación de escombros.

7.1.2. ACOMETIDAS PROVISIONALES DE OBRA

Para satisfacer las necesidades de la obra, el Contratista realizará a su cargo:

- El suministro de agua potable, que deberá solicitarlo al Ayuntamiento de Toro.
- El suministro de energía eléctrica, que debe ser solicitada a una compañía suministradora de electricidad.
- La conexión de vertido de aguas pluviales y aguas sucias a las redes públicas existentes. Se realizará este vertido en las acometidas existentes del Ayuntamiento de Toro.
- Las especiales características del riesgo de la acometida e instalación provisional eléctricas, obligan a tener en cuenta que:
 - La acometida será BT 3x380/220 V

- El cuadro eléctrico estará alojado en armario homologado para intemperie. Dispondrá de contador, e interruptores diferenciales de 30 mA y magneto térmicos para cada circuito.
- Dispondrá de cierre con llave y estará situado fuera del alcance de los niños. Desde él se realizará la desconexión del resto de cuadros, mangueras y equipos que quedarán fuera de servicio una vez finalizada la jornada de trabajo, exceptuando el equipo de bombeo de aguas fecales.
- Todas las mangueras serán de 4 hilos, con protección IP adecuada. El hilo conductor, de toma tierra será de color normalizado.
- En la protección contra contactos eléctricos indirectos se tendrá en cuenta el aumento de resistencia debido a la longitud y sección del cable de tierra.
- Las mangueras eléctricas podrán disponerse aéreas sobre postes de madera o fijadas a las paredes del edificio de obra, siendo en todo caso su altura superior a 2 m.
- Toda instalación a nivel de terreno se realizará bajo tubo de acero, y si va enterrada, bajo tubo de PVC, con protección de hormigón si es superficial.
- La instalación provisional será realizada por instalador autorizado, quien deberá entregar a la Dirección Facultativa certificado que la ha realizado según la normativa vigente.

7.1.3. SERVICIOS HIGIÉNICOS, VESTUARIOS Y OFICINA DE OBRA

En función del número máximo de operarios que se pueden encontrar en fase de obra, y durante un período mínimo de 15 días, se determinan la superficie y elementos necesarios para estas instalaciones.

7.1.3.1. Aseos y servicios

Se debe considerar la superficie resultante tras proyectar, con buenas circulaciones y sin interferencias graves, las necesidades reales de la obra y cumpliendo las siguientes cuantificaciones:

Los ASEOS contarán con una dotación mínima de:	TOTAL
1 inodoro por cada 25 hombres a contratar	2 uds
1 inodoro por cada 15 mujeres a contratar	0 uds
1 ducha por cada 10 trabajadores a contratar	3 uds

Los ASEOS contarán con una dotación mínima de:	TOTAL
1 lavabo por cada 10 trabajadores a contratar	3 uds
1 espejo de 40x50 cm mínimo, por cada 10 trabajadores a contratar	3 uds
Instalaciones de agua caliente en duchas y fría en todos los aparatos	
Instalación de electricidad para alumbrado	
Jaboneras, portarrollos y toalleros según el número de cabinas y lavabos proyectados.	

7.1.3.2. Vestuarios

Deberán tener una superficie mínima de 2 m² por cada trabajador, disponiendo además de:

- Un armario guardarropa (taquilla) individual para cada trabajador, haciendo un total de 10 taquillas.
- Bancos o sillas, o un banco corrido por todo el vestuario o 10 sillas individuales.
- Perchas para colgar la ropa usada y mojada.

Tanto vestuarios como aseos tendrán ventilación independiente y directa y los vestuarios y retretes no tendrán comunicación directa entre sí.

Suelos, paredes y techos serán lisos, permitiendo la limpieza necesaria.

La superficie de estos servicios cumple el artículo 44 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

7.1.3.3. Zona para el personal técnico

Esta dependencia está destinada tanto a los técnicos de la Empresa Constructora (Jefe de Obra, Encargado, Administrativo, etc.) como a los de la Dirección Técnica de la Obra y de Coordinador de Seguridad (Arquitecto, Ingenieros, Arquitecto Técnico, etc.).

Por lo tanto, la superficie destinada a ésta zona será lo suficientemente amplia y se fija en 28 m² para que dichos técnicos puedan permanecer en su interior, y deberá contener:

- Una mesa de trabajo amplia para poder desplegar los planos a consultar.
- Un archivo para los planos del Proyecto, así como los demás documentos que componen el Proyecto de Ejecución.

- Un armario para las prendas de seguridad disponibles para las visitas a la obra.
- Botiquín de primeros auxilios con el contenido mínimo indicado por la legislación vigente.
- Un extintor de polvo seco polivalente de eficacia 13 A.

7.1.3.4. Comedores

Dependerá de los hábitos y lugar de residencia de los trabajadores. En principio, se considera que se desplazarán a comer a sus domicilios en la ciudad, o bien a establecimientos de hostelería del entorno.

Si estos deciden su utilización, se adecuará un recinto dotado de iluminación natural y artificial adecuada, con ventilación suficiente y calefacción en invierno, tendrá una altura mínima al techo de 2,60 metros.

7.1.3.5. Botiquín

- En armario adecuado, emplazado en la oficina de obra, incorporando en lugar bien visible los teléfonos de los Centros Médicos a donde deben ser trasladados los accidentados, Centro de Urgencias, y el teléfono de urgencias 112. Estará dotado de material para primeros auxilios, como mínimo:
- 1 frasco, conteniendo agua oxigenada.
- 1 frasco, conteniendo alcohol de 96°.
- 1 frasco, conteniendo tintura de yodo (Betadine).
- 1 caja, conteniendo gasa estéril.
- 1 caja, conteniendo algodón hidrófilo estéril.
- 1 caja, conteniendo sobros de gasa envasada (Linitul).
- 1 rollo de esparadrapo.
- 1 goma para torniquete.
- 1 bolsa para agua o hielo.
- 1 bolsa conteniendo guantes esterilizados.
- 1 termómetro.
- Antiespasmódicos (Buscapina).
- Analgésicos (Aspirina y Gelocatil).
- Pomada para quemaduras y desinfectante de heridas (Furacín).
- Pomada contra la picadura de insectos (Labocane).

- Tijeras.
- Pinzas
- Jeringuillas desechables.

El botiquín estará a cargo del encargado de obra o persona autorizada por el mismo que tenga los suficientes conocimientos de prestación de Primeros Auxilios y Socorrismo, lo mantendrá cerrado y en perfecto estado de uso y dotación.

7.1.4. VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES.

Se realizará de acuerdo a lo dispuesto en la Ley 31/95, en su artículo 22.

Dada la actividad, se hace imprescindible la vacunación antitetánica, con las dosis de recuerdo que fuesen necesarias.

7.2. INSTALACIONES DE APOYO A OBRA

Los trabajos e instalaciones previos al inicio de las obras han quedado reseñados en otro apartado. Seguidamente se estudian aquellas instalaciones de apoyo a la propia obra, ya sean de carácter provisional auxiliar o de producción.

Salvo que el contratista adopte otros sistemas de producción propia, se prevé que:

- El mortero para la construcción de la capa de regularización de cubierta, fábricas y enfoscados será de dos tipos: uno de ellos realizado en obra, con trasiego por medio de grúa (en su caso), y otro industrializado, en silos con equipos de dosificación y mezclado automáticos. Se transportará por conducto neumático del propio silo hasta el punto de utilización, o cerca del mismo, y desde ahí por medio de chinos. Además se dispondrá de otro silo de hormigón ligero.
- No se instalará taller de ferralla, dado que se prefiere el montaje de las armaduras en taller, quedando para la obra únicamente el montaje en el lugar de utilización.
- El hormigón se suministrará a obra de una central de hormigonado suministrado por camión hormigonera y bomba para su puesta en obra, y tan sólo para pequeños volúmenes utilizando hormigonera portátil basculante, siendo colocado en este caso mediante cubos (tolvas) elevados por grúa-torre.
- Grúa-torre con pluma de 45 metros y una altura libre de 16.5 metros, necesaria para elevación de cargas o materiales. Y para cuya instalación se exigirá el preceptivo Proyecto, así como las autorizaciones municipales.

En los planos del presente ESS se ubican los emplazamientos de las citadas instalaciones de apoyo a la obra.

Seguidamente se detallan los principales riesgos, medidas preventivas y protecciones colectivas o personales que se prevén adoptar en las instalaciones provisionales o auxiliares de apoyo a la obra.

7.2.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE LA OBRA

7.2.1.1. Descripción de los trabajos

La instalación eléctrica provisional de la obra se compone de dos partes:

- La instalación desde su conexión a la red, a través de una E.T. existente y la acometida hasta el cuadro general provisional de obra pasando por la unidad de contadores y la de mando y protección.
- La instalación necesaria de fuerza y alumbrado de la obra desde su salida del Cuadro General de Protección.

La parte de instalación citada en primer término queda sujeta a las prescripciones particulares de la compañía eléctrica suministradora.

Previamente se habrá presentado al organismo oficial competente (Industria) el preceptivo proyecto de suministro provisional a la obra, redactado por un técnico cualificado.

Esto se complementa con la firma de los Boletines de instalación por parte de instalador autorizado. Con todo ello existe la garantía de que la instalación cumple con las indicaciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y, por extensión, con las de la compañía eléctrica suministradora.

La instalación eléctrica provisional de obra, considerada en segundo término, consta en términos generales de lo siguiente:

1. Línea repartidora.
2. Cuadro de distribución
 - 2.1. Interruptor diferencial 30 mA.
 - 2.2. Interruptores automáticos magnetotérmicos.
 - 2.3. Transformadores de seguridad a 24 V.
 - 2.4. Caja de bornes o base de enchufe estanca (con toma de tierra).
 - 2.5. Base de enchufe estanca.
 - 2.6. Barra de conexión línea general de tierra.
3. Transformador de separación de circuitos.
4. Línea de utilización.

5. Línea de utilización (con toma de tierra).

7.2.1.2. Cuadro general provisional de obra

Conjunto de la unidad de contadores, mando, y protección que alberga los siguientes elementos:

- Cortacircuitos fusibles generales.
- Contadores.
- Interruptor diferencial o relé diferencial de 30 mA.
- Interruptor diferencial o relé diferencial de 300 mA.
- Interruptor automático general.
- Interruptores automáticos para las diversas líneas repartidoras a los cuadros de distribución.
- Elementos auxiliares (embarradores de distribución, barra de conexión de la línea general de tierra, etc.).
- Prensaestopas en todas las canalizaciones de entrada y salida del cuadro.

7.2.1.3. Cuadro de distribución

Dotados como mínimo de los siguientes elementos:

- Caja de bornes y/o bases de enchufe estancos (tomas de corriente con tierra incorporada).
- Transformador de tensión a 24 V. en lugares húmedos y 50 V. en ambientes secos.
- Interruptor automático magnetotérmico para cada toma de corriente.
- Interruptor diferencial de 30 mA. para alumbrado y maquinas portátiles (Clase II y Clase III).
- Barra de distribución y de conexión de línea de tierra.

7.2.1.4. Análisis de riesgos

Básicamente los riesgos que pueden originarse en la instalación eléctrica provisional de obra son los siguientes:

- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto.
- Incendio

7.2.1.5. Medidas preventivas específicas

Debido a las características de la actividad, y el lugar en el que se desarrolla, se debe considerar que los trabajos se desarrollan en condiciones húmedas a efectos de la instalación eléctrica.

7.2.1.6. Cuadros eléctricos

- Serán de doble aislamiento, clase II. Cuando se alojen en armarios metálicos éstos se considerarán de clase 01 y se conectarán a tierra mediante el correspondiente conductor de protección.
- Todas las canalizaciones que entren o salgan del armario deberán tener prensaestopas.
- Los cuadros sólo se abrirán con útiles especiales y por parte de un especialista eléctrico responsable.
- Las tapas de acceso a los dispositivos de protección serán estancas, y se comprobará su existencia y buen estado de conservación.
- En el cuadro no se efectuarán taladros o perforaciones para paso de cables que anulen el efecto del doble aislamiento y disminuyan o anulen el grado de protección de éste.
- Bajo ninguna circunstancia deben puentearse los dispositivos de disparo de interruptor magnetotérmico o diferencial.
- Se comprobará diariamente el buen funcionamiento del mecanismo de disparo del diferencial, mediante el pulsador de prueba.
- Periódicamente y con aparatos adecuados se comprobará el correcto disparo a la intensidad de defecto prefijado para ello.

7.2.1.7. Tomas de corriente

- Tanto las bases de enchufe como los conectores serán adecuados para trabajos en ambiente húmedo.
- Las bases de enchufe deberán incorporar un dispositivo que cubra las partes activas (en tensión) cuando se retire el conector o enchufe (de la máquina).
- Todas las tomas de corriente llevarán incorporado el conductor de protección.
- No se utilizará para alimentar receptores cuya intensidad nominal sea superior a la de éstas.

- La pareja "macho - hembra" de una toma de corriente deberá ser del mismo tipo; no deberá utilizarse una base o conector que deba ser forzado para su acoplamiento o que disminuya el grado de protección (IP) del conjunto.

7.2.1.8. Líneas repartidoras

- Los conductores empleados serán del tipo manguera flexible (tensión nominal mínima de 1.000 V) y especiales para trabajos en condiciones severas.
- La instalación eléctrica de la obra será aérea, con bajantes para las tomas de corriente y conexión de receptores alojados en cuadros que cumplan la condición inicial IP. 54.
- Los cables eléctricos conectados a máquinas, que en su mayoría son móviles, sufren un deterioro mecánico muy superior al normal, por lo que periódicamente deberá revisarse el estado físico de su cubierta aislante.
- Los cables que suministran corriente a máquinas de clase II (doble aislamiento) y III (tensiones de seguridad) no necesitan llevar incorporado el conductor de protección.
- Los que alimenten máquinas de clase I (necesidad de puesta a tierra) deben llevarlo incorporado.

7.2.1.9. Receptores de tensión

- a) Alumbrado.
- b) Portátiles.
- c) Resto de maquinaria de obra.

7.2.1.9.1. Alumbrado

- Todos los puntos de luz situados en lugares accesibles se considerarán de clase I y 01, y deberán estar protegidos mediante interruptor diferencial de alta sensibilidad (30mA).
- Las bombillas estarán protegidas por pantallas protectoras.
- En caso de estar en ambientes de humedad o muy conductores, se utilizarán portalámparas de seguridad estancos al agua y polvo (con tensiones de alimentación no superior a 50 V.).
- Los portátiles de alumbrado se utilizarán a tensión de seguridad de 24 V, en ambiente húmedo o conductor.

7.2.1.9.2. Herramientas portátiles

- Siempre que se trabaje en ambientes húmedos o conductores, éstos serán de clase II (doble aislamiento) o se alimentarán a tensiones de seguridad (vibrador).

7.2.1.9.3. Resto de maquinaria eléctrica de obra

- Su grado de protección será el que corresponda a trabajos de intemperie.
- Teniendo en cuenta que su alimentación es a tensión superior a 50V y que son de clase 01 y I, deberán estar conectados a la red general de puesta a tierra. Ésta debe tener baja resistencia óhmica ($\leq 80 \Omega$), teniendo en cuenta que el diferencial al que están conectados es de media sensibilidad (300 mA.).

7.2.1.10. Medidas preventivas de carácter general

- No se efectuarán trabajos en instalaciones eléctricas salvo que previamente se haya desconectado la fuente de alimentación y se coloque la señalización de descarga correspondiente.
- No se dejará al alcance del personal de obra elementos de las instalaciones en servicio sin las correspondientes protecciones aislantes (cables conectados sin enchufe, cajas de bornes sin la cubierta, etc.).
- Todos los conductores deberán protegerse adecuadamente, en especial en las zonas de paso y lugares en que estén en contacto con elementos metálicos.
- Mensualmente se medirá el valor de la resistencia de la puesta a tierra y se controlará el correcto funcionamiento de los dispositivos diferenciales contra contactos eléctricos indirectos.
- Cuando haya que efectuar trabajos en instalaciones en tensión y no se pueden efectuar sin ella, los efectuará personal experto y dotado de los elementos de protección personal adecuados y debidamente homologados.

7.2.1.11. Prescripción de carácter particular

Las instalaciones eléctricas realizadas en obras deben cumplir las instrucciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión en vigor (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión B.O.E. Nº 224 publicado el 18/9/2002), y guía técnica de aplicación de REBT actualizada en 2009.

7.2.2. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

7.2.2.1. Análisis de riesgos

Las causas que propician la aparición de un incendio en un edificio en construcción no son muy distintas de las que lo generan en otro momento.

Existencia de una fuente de ignición (hogueras, braseros o estufas, energía solar, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas inadecuadas, cigarrillos, etc.) junto a una sustancia combustible (encofrados de madera, plásticos, pinturas y barnices, etc.).

7.2.2.2. Medidas Preventivas

Revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional.

Correcto almacenamiento de las sustancias combustibles y más fácilmente inflamables (colas), con los envases perfectamente cerrados e identificados, a lo largo de la ejecución de la obra, en las plantas bajas y con ventilación suficiente.

Alejar esos almacenes de posibles focos de ignición y en su caso dotándolos de instalaciones eléctricas antideflagrantes, así como de un sistema de detección-extinción automática, como pueden ser los sprinklers.

Evidentemente señalar la prohibición de fumar.

Establecer un Plan de Emergencias efectuando un simulacro, al menos una vez cada tres meses, cuando exista dicho riesgo de incendio, teniendo bien señalado el teléfono 112 que coordina todo tipo de emergencias en el ámbito de la Unión Europea.

Los cuadros eléctricos principales estarán dotados de extintor de nieve carbónica de 6 Kg.

7.2.3. CARGA, DESCARGA, ACOPIOS Y ELEVACIÓN DE MATERIALES.

7.2.3.1. Descripción

Además de lo expuesto en "Sistemas de prevención general y de los riesgos específicos de esta obra" de esta memoria, se insiste en que son numerosos los materiales a emplear en esta obra, con muy diferentes dimensiones y pesos. Pueden ser grandes, paletizados, etc. Siempre son importantes los riesgos de carga, descarga, apilado, movimiento y elevación, fundamentalmente por los equipos de sujeción y lugar de la descarga.

7.2.3.2. Riesgos. Identificación de los más frecuentes

- Atrapamiento de manos en el eslingado.
- Caída de la carga en elevación por eslingado incorrecto o rotura de elementos de sujeción.
- Caída o desplome de la carga durante su recepción.
- Caída de altura durante la recepción de la carga.
- Corrimiento de las pilas de tubos o palés.

7.2.3.3. Medidas preventivas

Se consideran las medidas preventivas más necesarias a adoptar sobre los elementos de sujeción, sobre la carga y sobre el lugar de descarga.

Todos los cables, eslingas, etc. de acero cumplirán con la normativa de seguridad específica en cuanto a características mecánicas.

En la utilización deben tenerse en cuenta una serie de factores entre los que se puede destacar los siguientes:

- La eficiencia de los amarres terminales (con grapas, guardacabos a presión, etc.) que disminuye la resistencia.
- El ángulo de amarre de las cargas (a mayor ángulo, menor resistencia) será como máximo 90°.
- La curvatura del cable (a menor radio de curvatura, menor resistencia).
- La existencia o no de guardacantos (las aristas vivas en las cargas a elevar disminuyen la resistencia, a la vez que pueden originar roturas instantáneas).
- La existencia de alambres rotos, dobleces, oxidación y/o corrosión disminuyen la resistencia.
- La duración del cable (a mayor tiempo transcurrido desde su fabricación, menor resistencia en condiciones de intemperie y con utilización normal).
- En cuanto a las cadenas, no es aconsejable su utilización para elevar cargas en las obras, ya que una elevación con incorrecto centrado de la carga (cosa frecuente) puede provocar impactos que repercutan negativamente en la cadena (o lo que es lo mismo, en el eslabón más débil).
- Las eslingas textiles de fibra sintética no están contempladas en la OGSHT. No obstante, son convenientes en el amarre de cargas en que la eslinga debe ceñirse perfectamente a la carga. Con todo deben extremarse las precauciones en cuanto a la evitación de aristas cortantes o vértices vivos, así como a su utilización en ambientes con excesiva humedad o en presencia de ácidos,

disolventes, etc. En general, los de poliéster y polipropileno tienen buenas características mecánicas siempre que no se superen los valores de seguridad indicados por el fabricante.

- El trabajo de eslingado debe hacerse con guantes apropiados al manejo de cargas pesadas y metálicas. Asimismo el calzado deberá estar homologado y ser de clase III (puntera y plantilla de seguridad).

7.2.3.4. Sobre el transporte

Se debe tender a racionalizar los medios utilizados como soporte de las cargas, estableciendo un número limitado que permita cubrir las necesidades de obra y garantice la seguridad de su transporte. Estas pueden ser:

- Paleta. Esta plataforma de madera deberá estar en buen estado de conservación por ambas caras y deberá permitir que la horquilla del portapaleta entre sin esfuerzo. Solo debe utilizarse cuando la carga esté zunchada o debidamente empaquetada, no debiendo ésta sobresalir del perímetro de la plataforma. No debe utilizarse bajo ningún concepto para transportar materiales sueltos.
- Horquilla portapaleta. No debe utilizarse para transportar materiales sueltos o simplemente apoyados (vigas, ferrallas, etc.). Su función básica es la de transportar carga sobre la plataforma o paleta.
- Contenedores. Puede disponerse en obra de dos o como tres de distintas medidas, tanto en perímetro de base como en volumen, para cubrir todas las necesidades de obra, tanto para la edificación propiamente dicha, como para el abastecimiento de los diversos industriales (instalaciones y acabados). Estos contenedores deberán tener un cerco perimetral con la altura necesaria para garantizar la evitación de caída de cargas, tanto por huecos o intersticios como por rebosamiento. Deberán revisarse periódicamente los puntos de amarre de la carga.

7.2.3.5. Sobre la descarga y acopio en zonas preestablecidas

El Contratista, antes de iniciar las obras, propondrá la ubicación y sistema de acopios de materiales para realizar las obras. Ambos deberán ser aprobados por la Dirección Facultativa. Los acopios básicos serán los de bovedillas, ladrillos o materiales apilados y los de tubos. Los primeros se establecerán de forma que sean estables en todo caso y de que no se desportille el material.

7.2.4. GRÚA TORRE.

7.2.4.1. Descripción

Una grúa torre, de brazo 45 metros, con su emplazamiento y radio de acción representada en el plano 08 del presente ESS. El contratista puede plantear otras opciones de emplazamiento.

7.2.4.2. Riesgos. Identificación de los más frecuentes

- Desplome de la grúa:
 - Fallos de la fundación.
 - Modificadores.
 - Roturas, oxidación.
 - Mal montaje.
 - Sobrecarga.
 - Tiro oblicuo.
 - Viento.
 - Obstáculos fijos.
 - Interferencias con otras grúas.
- Caída de personas a distinto nivel:
 - Montaje y desmontaje.
 - Mantenimiento y conservación.
 - Manejo mando de la grúa.
 - Recepción de la carga.
- Caída de la carga:
 - Mal eslingado. Oscilación.
 - Rotura elemento de suspensión.
 - Deficiencias en ganchos.
 - Falta de pestillo de seguridad.
 - Platos abiertos.
 - Mal entendimiento.

- Rotura cable de elevación.
- Caída de objetos:
 - Montaje.
 - Mantenimiento.
 - Movimiento de cargas.
- Golpes con la carga:
 - Transporte con interferencias.
 - Operación defectuosa del gruista.
 - Tiro oblicuo.
- Atrapamientos:
 - Mantenimiento.
 - Enganche de cargas.
 - Retirada de la carga.
- Eléctricos:
 - Corrientes derivadas.
 - Contacto directo con baja tensión.

7.2.4.3. Medidas preventivas

- Ubicación de la misma en los planos del ESS.
- Terreno resistente.
- Ubicar la grúa a una distancia tal de un vaciado o zanja, que las presiones del terreno queden fuera de la línea de talud natural.
- Evitar interferencias con otras grúas, y, si esto no es posible, instalar los dispositivos opcionales que eviten el riesgo de choque y desplome.
- Existencia de libro de mantenimiento y cumplimentación.
- Manejo de la grúa por persona capacitada, no peón.
- Control de la indeformabilidad del contrapeso de base.
- La torre, flecha y contraflecha se montarán con materiales originales y específicos de la grúa.
- La grúa dispondrá de los dispositivos electro-mecánicos siguientes:
 - Obligatorios:

- Limitador de par máximo.
- Limitador de carga máxima.
- Limitador recorrido del gancho.
- Limitador fin de carrera del carro.
- Opcionales
 - Limitador de giro de pluma.
 - Limitador de carro.
 - Limitador recorrido máximo del gancho.
 - Anemómetro.
- Comprobaciones:
 - Mensualmente: funcionamiento de limitador del par máximo.
 - Trimestralmente: revisión de cables, frenos, controles eléctricos, sistemas de mando y elementos de izado, giro, distribución.
 - Semanalmente: cables, desechando aquellos cuyo deshilachado sea superior al 10% del mismo.
 - Periódicamente:
 - Verificación del aplomado.
 - Verificación de lastre y contrapeso.
 - Niveles de aceite y engrase.
 - Comprobación de mandos con la grúa en vacío.
 - Funcionamiento dispositivos de seguridad.
 - Puesta "fuera de servicio" de la grúa.
 - Comprobación de cables y accesorios.
 - Comunicación inmediata.
 - Evitar proximidad a líneas de alta tensión (mínima distancia de seguridad: 5 metros en vertical y horizontal).
 - Retirada de tendido eléctrico de baja tensión.
 - Conexión eléctrica a tierra:
 - In situ y estructura.
 - Cuadro de alimentación con toma de tierra incorporada.
 - Paletizado de cargas.

- Colocación de rótulos visibles: carga máxima en puente, cada 5 metros.
- Suspender trabajos con vientos, cuya velocidad supere los 80 km/h.
- Medidas de arriostamiento en régimen de vientos fuertes.
- Puesta en veleta al fin de jornada.
- Prohibición de permanencia bajo cargas suspendidas.
- Prohibición de realizar tiros oblicuos.
- No combinar movimientos de izado, traslación y descenso.
- Ayuda de señalista en trabajos con poca visibilidad.
- El ascenso a la torre de la grúa y desplazamiento por la pluma se realizará con arnés anticaídas, anclado a cable fiador vertical y horizontal, instalado de antemano.

7.2.4.4. Protecciones colectivas

- Cable fiador anclado a torre vertical y celosía horizontal.
- Plataforma protegida para gruista.
- Dispositivos opcionales electro-mecánicos.
- Plataforma de recogida de cargas.

7.2.4.5. Protecciones individuales

- Casco.
- Guantes.
- Arnés anticaídas.
- Botas de seguridad.
- Dispositivo salvacaídas.
- Cuerda o sirga.

7.2.5. ALUMBRADO DE LA OBRA.

7.2.5.1. Descripción

En la obra, tanto en las plantas como en las zonas de ubicación de maquinaria auxiliar y acopios de materiales existirá el alumbrado provisional general de la obra y

el alumbrado exterior o de la urbanización. Además de ello se prevé la instalación de un alumbrado de seguridad. Esto posibilitará la evacuación de la obra en caso de fallo del alumbrado general.

7.2.5.2. Riesgos. Identificación de los más frecuentes

- Contacto eléctrico directo.
- Contacto eléctrico indirecto.
- Quemaduras.
- Incendio.
- Los derivados de su no funcionamiento, cifrados en caídas al mismo nivel o a distinto nivel, punturas, golpes.

8. FASE DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

8.1. NORMAS PREVENTIVAS GENERALES

En todo tipo de actividades de la construcción deben adoptarse una serie de medidas preventivas que por su carácter común no se incluyen en los apartados específicos de la actividad. Entre otros, se detallan los siguientes:

- El manejo manual de cargas se hará manteniendo la espalda recta y flexionando las piernas para evitar lesiones lumbares, haciéndolo entre dos o más personas si fuera necesario por circunstancias de la carga.
- A los tajos sin iluminación natural (salas de producción, sala de instalaciones, etc.) se dotará de iluminación artificial (mínimo 200 lux medidas a 1 metro del suelo).
- Las lámparas portátiles llevarán mango aislante y rejilla de protección, debiendo alimentarse mediante transformador de seguridad.
- La conexión de lámparas o herramientas eléctricas a los cuadros de derivación se hará mediante clavijas.
- El Técnico de Seguridad de Seguridad de Contratista asistido por el personal especialista, electricista, comprobará diariamente la instalación eléctrica provisional de la obra, revisando el estado de la misma y localizando y reparando las posibles anomalías.
- Los operarios estarán cualificados para el tipo de trabajo que vayan a realizar, en especial cuando ello implique el manejo de maquinaria o vehículos.

- Los Equipos de Protección Individual (EPI) serán de uso personal e intransferible.

8.2. ACTUACIONES PREVIAS

Las medidas de prevención serán

- Señalización.
- Localización de líneas eléctricas u otras conducciones subterráneas, por detectores e información.
- Previsión y dotación de bomba de achique y agotamiento.
- Trámite para el corte de tráfico o pequeños parones en la circulación de vehículos, y así evitar influencias de las cargas dinámicas, e interferencias con la circulación de abastecimiento de obra.
- Situación con plano de las vías de circulación en obra y acceso a las vías públicas.
- Vallado y acotado previo de la zona de obra.
- Situación con plano de la maquinaria a instalar.
- Situación con plano del acopio de materiales.
- Instalaciones generales de obra:
 - Saneamiento.
 - Abastecimiento de agua potable.
 - Suministro de energía eléctrica.
 - Vestuarios, aseos, caseta de obra, almacén y botiquín.
 - Comunicación (telefonía móvil).
- Replanteo.

8.3. REPLANTEO

8.3.1. MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Pala cargadora.
- Estacas.
- Tablas.

- Puntas.
- Herramientas manuales.
- Cordeles.
- Cinta métrica.
- Taquímetro.
- Niveles.
- Plomada.

8.3.2. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

- Atropellos.
- Picadura.
- Insectos.
- Pequeños reptiles.
- Golpes contusiones.
- Caídas de objetos.
- Caídas distinto nivel.
- Caída mismo nivel.
- Cortes.
- Replanteos erróneos:
 - Planos inexactos.
 - Prisas y/o rutina.
 - Falta de cualificación personal.

8.3.3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Dotación completa de planos para esta fase.
- Maquinista cualificado.
- Materiales básicos de replanteo (estacas, tablas, etc.) en buen estado y adecuado al replanteo.
- Herramientas manuales en buen estado.
- Todas las previas a la excavación.

- Barandillas y rodapié.
- Orden y limpieza.
- Señalización.
- Las propias de los medios auxiliares utilizados.
- Las propias de las máquinas utilizadas.

8.3.4. PROTECCIÓN COLECTIVA

- Marquesina.
- Redes.
- Las propias de los medios auxiliares utilizados
- Las propias de las máquinas utilizadas.

8.3.5. PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad con puntera reforzada y plantilla antipuntas.
- Gafas antipolvo.
- Las propias de los medios auxiliares utilizados.
- Las propias de las máquinas utilizadas.

8.4. MOVIMIENTO DE TIERRAS

8.4.1. DESCRIPCIÓN

El movimiento de tierras en excavación de pozos y zanjas. Todo el proceso de excavación para la cimentación se realizará bajo la supervisión directa de la Dirección de Obra y atendiendo a las órdenes que dicte en base a las características del terreno y elementos constructivos.

La profundidad definitiva de las excavaciones se fijará en obra por la Dirección de Obra a la vista de las mismas.

Como regla general ningún operario desciende a zanja o zapata profunda y además se hormigona inmediatamente de realizarse su excavación.

No obstante, por si ello no fuera así se analizan los riesgos y medidas preventivas que requiere esta actividad clave del proceso constructivo por los riesgos que implica.

La explanación del terreno para conseguir la correcta rasante se realizará mediante retroexcavadora hasta la cota de enrase de las zapatas de cada zona, transportando las tierras extraídas con camiones hasta zona de vertido.

La ejecución de las zanjas y pozos de cimentación y saneamiento, se realizará con la retroexcavadora.

8.4.2. MAQUINARIAS Y MEDIOS AUXILIARES

- Bomba de extracción de agua.
- Escalera portátil.
- Pasarelas.
- Retroexcavadora.
- Camión basculante.
- Retroexcavadora.
- Herramientas manuales.
- Niveles.

8.4.3. RIESGOS. IDENTIFICACIÓN DE LOS MÁS COMUNES

- Vuelco de máquinas.
- Desplome de tierras.
- Caída de personas, vehículos, maquinaria u objetos desde el borde de coronación de la excavación.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Atrapamiento.
- Atropellos.
- Electrocutación.
- Inundación.
- Golpes.
- Ruido.
- Polvo.
- Sobreesfuerzos.

8.4.4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

8.4.4.1. Prevención exterior

- Toda zanja o zapata con riesgo de caída de personas en su interior, dispondrá de protección perimetral a base de barandillas, instaladas a una distancia prudencial del borde del talud. Habrá que tener especial cuidado en las zapatas 26 y 27.

8.4.4.2. Señalización

- Toda zanja o zapata dispondrá de iluminación nocturna en aquellas zonas de tránsito de personas, alimentada con tensión de seguridad de 24 V.
- Se iluminarán los pasos entre el vallado y los edificios cercanos cuando oscurezca.

8.4.4.3. Protección interior

- A partir de 1,30 metros de profundidad en zanjas, será necesaria formación en talud natural o entibación en función de su entorno.

8.4.4.4. Talud natural

- La inclinación del talud no será superior al ángulo de deslizamiento del terreno, teniendo en cuenta los factores anteriormente citados, filtraciones de agua y si han sido removidos o no, anteriormente.
- En presencia de agua y filtraciones se procederá al agotado.
- Se instalarán láminas de plástico, que eviten filtraciones superiores, en zanjas de larga duración.
- Y también se instalarán láminas de plástico en los taludes para evitar posibles desprendimientos por las inclemencias meteorológicas.
- Toda coronación de talud será considerada como una berma.
- No se almacenarán tierras procedentes de la excavación a menos de 80 centímetros del borde la misma.
- Antes de entrar los trabajadores a la zanja o a la zapata, será revisada y saneada.

8.4.4.5. Accesos

- El acceso al fondo de la excavación se realizará mediante escalera portátil.

- Se dispondrán pasarelas de acceso transversales a la zanja o zapata.

8.4.4.6. Sobrecargas

- No se almacenarán tierras procedentes de la excavación a menos de 80 centímetros del borde del talud.
- Se evitarán en lo posible las cargas estáticas sobre el terreno (tubos, materiales) y los dinámicos procedentes de tráfico de maquinaria de movimiento.
- En los trabajos de desentibado, más peligrosos que los de la entibación, se extremarán las medidas de seguridad utilizando los útiles adecuados y las órdenes de personas capacitadas.

8.4.4.7. Trabajos en el interior de la zanja o zapatas

- Mientras se excava ningún operario permanecerá en el interior de la zanja.
- Antes de descender a una zanja o zapata se sanearán los taludes o se comprobará el buen estado de la entibación.
- La retroexcavadora, antes de excavar utilizará estabilizadores de base.
- Estará presente una persona responsable y capacitada.

8.4.5. PROTECCIÓN COLECTIVA

- Barandillas.
- Soportes.
- Rodapiés.
- Señalización.
- Iluminación.
- Alimentador de 24 V.
- Talud natural.
- Entibación.
- Sistemas de protección correspondientes a los medios auxiliares.

8.4.6. PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco protector.

- Botas de seguridad impermeable.
- Mascarilla.
- Guantes.
- Traje de agua.
- Gafas de seguridad.
- Arnés anticaídas.
- Las propias de los medios auxiliares.
- Las propias de las maquinas utilizadas.

8.5. CIMENTACIÓN

8.5.1. MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Camión-hormigonera
- Bomba de hormigón en camión.
- Grúa-torre.
- Vibrador.
- Pasarela
- Escaleras manuales.
- Herramientas manuales.

8.5.2. RIESGOS. IDENTIFICACIÓN DE LOS MÁS FRECUENTES

- Vuelco de máquinas.
- Desplome de tierras.
- Deslizamiento de la coronación de los pozos de cimentación.
- Caída de personas desde el borde de los pozos.
- Dermatitis por contacto con el hormigón.
- Lesiones por heridas punzantes en manos y pies.
- Electrocutión.

8.5.3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

8.5.3.1. Vertido de hormigón pobre

- Se tendrá en cuenta los riesgos específicos de maquinaria, camión hormigonera, grúa, pasarelas y camión bomba.
- El vertido de hormigón pobre se realizará previa inspección del talud, refino y limpieza de los bordes de las zanjas y zapatas.
- La dirección de la obra tomará la decisión de entibar, si lo creyera necesario o apeaar, mediante sistema de bataches.
- Instalarán pasarelas para el vertido de hormigón.

8.5.3.2. Colocación de armaduras

- Utilización de pasarelas o entablado para la circulación e instalación de ferralla.
- Utilización de las prendas de protección personal.

8.5.3.3. Vertido del hormigón

- Si la realización de vertido de hormigón es mediante bombeo, la manguera terminal de vertido será manejado por dos operarios.
- Protección mediante barandillas de los huecos y desniveles.
- Colocación de pasarelas.
- Fijación de topes en la zona superior del talud, situados a 1,5 metros de distancia del mismo, para evitar la aproximación del camión-hormigonera.

8.5.4. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Lámina protectora del talud.
- Entibación.
- Escalera provisional fija.
- Instalación de pasarelas.

8.5.5. PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco.
- Botas de agua con suela reforzada.

- Guantes de PVC.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Traje de agua.
- Gafas antiácido.
- Las propias de los medios auxiliares utilizados.
- Las propias de las máquinas utilizadas.

8.6. ESTRUCTURA DE ACERO

8.6.1. ESTRUCTURA DE ACERO

La estructura del edificio será a base de pórticos de acero laminado.

Proceso de ejecución: se procederá con el proceso natural de la estructura de recibimiento y sujeción de los pórticos y su unión mediante perfilera de acero.

8.6.2. MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Grúas-torre.
- Sierra circular de mesa.
- Herramientas manuales.
- Escaleras manuales.
- Niveles.
- Pasarelas.

8.6.3. RIESGOS. IDENTIFICACIÓN DE LOS MÁS FRECUENTES

- Golpes, contusiones.
- Cortes y punturas.
- Caída del mismo o distinto nivel de personas, herramientas, materiales.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Los relativos a las máquinas intervinientes.

- Los relativos a los medios auxiliares intervinientes.

8.6.4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN.

Dotación completa de planos

8.6.4.1 Accesos al edificio

Instalación de marquesina de protección de accesos a la obra.

8.6.5. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Red de horca.
- Red horizontal que no permita caídas de más de 6 metros.
- Barandillas anteriormente citadas.

8.6.6. PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco con barboquejo.
- Calzado de seguridad con puntera reforzada y plantilla antipunturas.
- Botas de PVC con puntera reforzada y plantilla antipuntas.
- Guantes de cuero.
- Arnés anticaídas.
- Cable fiador.

8.7. CUBIERTAS

8.7.1. DESCRIPCIÓN

La cubierta proyectada para toda la superficie de la nave, consiste en una cubierta inclinada ligera de panel sándwich, no transitable.

8.7.2. MÁQUINAS Y MEDIOS AUXILIARES

- Grúa torre.
- Herramientas manuales.

- Radial.

8.7.3. RIESGOS. IDENTIFICACIÓN DE LOS MÁS FRECUENTES

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos a niveles inferiores.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.
- Otros.

8.7.4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Dotación completa de los planos.
- Barandillas, listón y rodapié de los medios auxiliares.
- Suspensión de los trabajos en caso de heladas, lluvias o nevadas, así como vientos superiores a los 60 km/h.
- Instalación de soportes y anclaje para colocación de cable fiador.
- Anclajes colocados de fábrica y sirgas fiadoras para ser utilizadas por intermedio de deslizador del cinturón con arnés.
- En todo momento se mantendrá limpia y libre de obstáculos que dificulten la circulación o los trabajos, la cubierta que se ejecuta.
- Los plásticos, cartón, papel y flejes, procedentes de los diversos empaquetados, se recogerán inmediatamente que se hayan abierto los paquetes, para su eliminación posterior.
- Las propias de los medios auxiliares utilizados.
- Las propias de las máquinas utilizadas.

8.7.5. MEDIDAS COLECTIVAS

- Cables fiadores.
- Red horizontal que impida caídas de más de 6 metros.
- Las propias de los medios auxiliares utilizados.
- Las propias de las máquinas utilizadas.

8.7.6. PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco con barbuquejo.
- Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas.
- Traje de agua.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma.
- Arnés.
- Gafas antiimpactos.
- Botas de PVC.
- Las propias de las máquinas y medios auxiliares utilizados.

8.8. CERRAMIENTOS

8.8.1. DESCRIPCIÓN

Los cerramientos exteriores están configurados por un muro perimetral de panel sándwich sujeto a la estructura mediante perfilera de acero y tornillería.

8.8.2. MÁQUINAS Y MEDIOS AUXILIARES

- Grúa torre.
- Escalera portátil
- Herramientas manuales.

8.8.3. RIESGOS. IDENTIFICACIÓN DE LOS MÁS COMUNES

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos sobre las personas.
- Golpes contra objetos.
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
- Partículas en los ojos.
- Cortes por utilización de máquinas herramienta.

- Sobreesfuerzos.
- Electrocuación.
- Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.
- Otros.

8.8.4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Los huecos permanecerán constantemente protegidos con las protecciones instaladas en la fase de estructura, reponiéndose las protecciones deterioradas.
- Todas las zonas en las que haya que trabajar estarán suficientemente iluminadas.
- Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros (cascotes de ladrillo) periódicamente, para evitar las acumulaciones innecesarias.
- Los escombros y cascotes se evacuarán periódicamente, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.
- Se prohíbe lanzar cascotes directamente por las aberturas de fachadas, o huecos interiores.

8.8.5. PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Arnés.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Protecciones aditivos (auriculares).
- Traje de agua.
- Gafas antiimpactos.
- Las propias de los medios auxiliares utilizados.
- Las propias de las máquinas utilizadas.

8.9. ALBAÑILERÍA INTERIOR Y REVESTIMIENTOS

8.9.1. DESCRIPCIÓN

Comprenden los trabajos de colocación de las soleras.

8.9.2. MÁQUINAS Y MEDIOS AUXILIARES

- Iluminación portátil.
- Hormigonera.
- Herramientas manuales

8.9.3. RIESGOS. IDENTIFICACIÓN DE LOS MÁS FRECUENTES

- Contacto eléctrico.
- Dermatitis por contacto con cemento.
- Sobreesfuerzos.

8.9.4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Dotación completa de planos.
- Se revisarán las condiciones de seguridad de las máquinas y medios auxiliares.
- La iluminación portátil de los tajos será estanca.

8.9.5. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Iluminación de zonas oscuras mediante luminarias fijas.
- Las de las máquinas y medios auxiliares utilizados.

8.9.6. PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco homologado.
- Calzado de seguridad.
- Guantes finos de goma y rodilleras almohadilladas para los pavimentos.

8.10. CARPINTERÍA METÁLICA

8.10.1. DESCRIPCIÓN

Colocación de la tabiquería interior mediante perfiles metálicos y tornillería.

Colocación de las ventanas y puerta de la fachada principal.

8.10.2. MÁQUINAS Y MEDIOS AUXILIARES

- Herramientas manuales.
- Radial.
- Taladro.
- Andamios tubulares.
- Andamios de borriquetas.
- Escalera portátil.

8.10.3. RIESGOS. IDENTIFICACIÓN DE LOS MÁS FRECUENTES

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Cortes por manejo de máquinas herramientas manuales.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento de dedos entre objetos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Caída de elementos de carpintería sobre las personas.
- Sobreesfuerzos.
- Los relativos a las máquinas y a los medios auxiliares utilizados.
- Proyecciones de partículas.

8.10.4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Dotación completa de planos.

- Se prohíbe la retirada de protecciones colectivas sin conocimiento del encargado de obra quien dispondrá de otra medida alternativa.
- Las máquinas deberán ser utilizadas por personal capacitado.
- No se instalarán máquinas fijas en lugares de paso, eligiendo las zonas con la menor interferencia al resto del personal.
- Se mantendrán en buen estado de limpieza y orden en lugares de paso y trabajo, eliminando los recortes por vertederos a zonas previamente acotadas y señalizadas.
- Se prohíbe la utilización de palets, cajas, bidones como substitutivo de la escalera portátil.
- El aplomado y recibo de marcos se hará por tantas personas fuese necesario para evitar vuelcos.
- A los tajos con insuficiente luz natural se les dotará con iluminación artificial (> de 200 lux medidos a 1 m. del suelo).
- La conexión de medios auxiliares eléctricos a los cuadros de derivación se hará mediante clavijas.
- Las lámparas portátiles deben llevar rejilla de protección y ser alimentadas a tensiones de 24 V. (lugares húmedos) o de 48 V. (lugares secos).
- Si estos trabajos se realizasen a "destajo" se deberán extremar las medidas de control para que se lleguen a cumplir las anteriores normas de prevención.
- Las propias de los medios auxiliares utilizados.
- Las propias de las máquinas utilizadas.

8.10.5. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Las propias de los medios auxiliares utilizados.
- Las propias de las máquinas utilizadas

8.10.6. PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco.
- Arnés.
- Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas.
- Guantes de cuero.
- Gafas antiimpactos.

- Las propias de los medios auxiliares utilizados.
- Las propias de las máquinas utilizadas

8.11. PAVIMENTOS

8.11.1. DESCRIPCIÓN

Los pavimentos y su colocación se realizarán conforme a las definiciones del proyecto. Se pondrá dos tipos de pavimentos, cemento fratasado recubierto de resinas epoxi y antideslizante para la zona de producción, y terrazo para la zona noble, vestuarios y baños.

8.11.2. RIESGOS. IDENTIFICACIÓN DE LOS MÁS FRECUENTES

- Caídas al mismo nivel.
- Corte por manejo de herramientas de corte.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Incendio.
- Otros.

8.11.3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 200 lux medidos a una altura sobre el pavimento de 1 metro.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará con "portalámparas estancos con mango aislante" provistos de rejilla protectora de la bombilla y alimentados a 24 voltios.
- Se prohíbe la conexión de los cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Los acopios de pavimento nunca se dispondrán de tal forma que obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.
- Durante el empleo de colas se mantendrá constantemente una "corriente de aire" suficiente como para la renovación constante y evitar atmósferas tóxicas.
- Se establecerá un lugar para almacén de colas. Este almacén mantendrá siempre ventilación por "tiro de aire continuo".

- Se prohíbe abandonar directamente sobre el suelo elementos cortantes, tijeras, cuchillas, con el fin de evitar tropiezos, cortes o pinchazos.
- Se prohíbe mantener y almacenar colas en recipientes sin estar perfectamente cerrados, para evitar la formación de atmósferas nocivas.
- Es obligatorio tener el casco en el lugar de trabajo y su utilización para realizar desplazamientos por las zonas de obra en fase, con riesgo de caída de objetos o de golpes.

8.11.4. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Iluminación de zonas oscuras mediante luminarias fijas.
- Las relativas a las máquinas y medios auxiliares a utilizar en obra.

8.11.5. PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Se instalarán dos extintores de polvo químico seco. Uno en el almacén y otro en la planta o zona de colocación.
- Casco de polietileno (de uso obligatorio para desplazarse por la obra).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Rodilleras almohadilladas.
- Guantes de PVC o goma.
- Mascarilla con filtro químico recambiable específico para el disolvente o cola a utilizar.
- Faja elástica de sujeción de cintura.

8.12. VIDRIERÍA

8.12.1. DESCRIPCIÓN

Comprende el acristalamiento de todos los huecos de fachada realizado con vidrio de 6/8/6.

8.12.2. MÁQUINAS Y MEDIOS AUXILIARES

- Grúa torre.

- Herramientas manuales.
- Escaleras portátiles.

8.12.3. RIESGOS. IDENTIFICACIÓN DE LOS MÁS FRECUENTES

- Caída de personas, herramientas, materiales al mismo o a distinto nivel.
- Cortes en manos, brazos o pies durante las operaciones de transporte y ubicación manual del vidrio.
- Los derivados de la rotura fortuita de las planchas de vidrio.
- Los derivados de las máquinas y de los medios auxiliares a utilizar.
- Proyección de partículas.
- Esfuerzos.

8.12.4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- El acopio de hojas de vidrio se hará sobre durmientes de madera y con ligera inclinación para evitar vuelcos, fuera de zonas de paso.
- Las hojas de vidrio se transportarán siempre en posición vertical.
- En caso de rotura de un vidrio se retirarán de inmediato todos los fragmentos, para evitar cortes propios o de terceros.
- Antes de proceder al montaje del vidrio sobre la carpintería se comprobarán las dimensiones del vidrio y del hueco.
- No se realizarán retoques de cantos con tenaza sin disponer previamente de gafas de seguridad.
- La colocación de junquillos será inmediata a la colocación de vidrio, sellándolos posteriormente.
- Una vez colocado el vidrio se señalará con adhesivos o pintura para notar su existencia.
- No se manejarán vidrios de más de 1 m² con viento fuerte o racheado.
- La manipulación de vidrios se hará preferentemente con ventosas siendo imprescindible a partir de 1 m².
- No se utilizarán bidones, cajas, palés, como medio auxiliar para ganar altura, debiendo utilizarse escaleras de mano o andamios.

8.12.5. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Las relativas a las máquinas y medios auxiliares utilizados.

8.12.6. PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco con barboquejo.
- Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas.
- Guantes de cuero.
- Gafas antiimpactos.
- Las propias de las máquinas y medios auxiliares utilizados.

8.13. PINTURAS Y BARNICES

8.13.1. DESCRIPCIÓN

Se prevé la aplicación de pinturas plásticas sobre el pavimento de la zona de producción así como una capa de material antideslizante.

Máquinas y medios auxiliares:

- Herramientas manuales.
- Compresor eléctrico.
- Batidora eléctrica.

8.13.2. RIESGOS. IDENTIFICACIÓN DE LOS MÁS FRECUENTES

- Caídas de personas, herramientas, materiales o manejo de cargas desde el mismo nivel.
- Inhalación de productos tóxicos o irritantes (vapores orgánicos).
- Incendio de productos combustibles.
- Explosión por concentración en el aire de productos combustibles.
- Proyecciones de partículas a los ojos.
- Dermatitis.
- Atrapamiento en transmisiones de compresor de aire.
- Contacto eléctrico.

8.13.3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Dotación completa de planos.
- Los productos inflamables se almacenarán con las tapas cerradas en un local ventilado previsto para este fin, con señalización de riesgo de incendio, prohibición de fumar y extintor en la puerta adecuado a la carga de fuego.
- Cada producto químico permanecerá en su envase de origen, cerrado y con el etiquetado claramente visible.
- Antes de abrir un producto químico presumiblemente peligroso, se comprobará en el etiquetado sus efectos y normas de seguridad en el uso.
- Se señalizará la zona de nivel inferior con posibilidad de circulación de personas impidiendo el paso a las mismas, durante el pintado o barnizado.
- Al utilizar pinturas o barnices con disolventes orgánicos se mantendrá una ventilación por corriente de aire, sin perjuicio de la utilización de mascarillas con filtro de carbón activo, que será imprescindible en locales poco ventilados.
- Los filtros químicos de las mascarillas se repondrán cuando a través de ellos se aprecie el olor característico del disolvente.
- Al manipular pinturas y barnices con acción nociva sobre la piel (ver etiquetado) se utilizarán guantes finos de goma resistente a los disolventes.
- Al pintar o barnizar a pistola se utilizará mascarilla de filtro mecánico antipartículas. Y si la pintura contiene disolvente orgánico el filtro será mixto, mecánico y químico.
- Se advertirá a los operarios que manipulen productos químicos nocivos (ver etiquetado de envase) sobre la necesidad de una higiene personal estricta antes de fumar, beber o comer.
- Se prohibirá la simultaneidad del pintado o barnizado con productos inflamables, con labores de soldadura, corte con radial, fumar, etc.
- Se prohíbe la utilización de palets, cajas, bidones, etc., como substitutivo de la escalera portátil, aunque sea por un sólo momento.
- A los tajos con insuficiente luz natural se les dotará con iluminación artificial (> de 200 lux medidos a 1 m. del suelo).
- La conexión de medios auxiliares eléctricos a los cuadros de derivación se hará mediante clavijas.
- Las lámparas portátiles deben llevar rejilla de protección y ser alimentadas a tensiones de 24 V. (lugares húmedos) o de 48 V. (lugares secos).
- Si estos trabajos se realizasen a "destajo" se deberán extremar las medidas de control para que se lleguen a cumplir las anteriores normas de prevención.

- Las propias de los medios auxiliares utilizados.

8.13.4. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Carcasa de las transmisiones del compresor de aire.
- Extracción de aire forzada si no es posible ventilación por corriente de aire.
- Iluminación de zonas oscuras mediante luminarias fijas.
- Extintor de incendios.

8.13.5. PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco para la circulación en obra, no para pintar.
- Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas.
- Guantes de goma resistentes a disolventes.
- Gafas antipartículas.
- Mascarilla con filtro de carbón activo para disolventes orgánicos.
- Mascarilla con filtro mixto, mecánico y químico a la vez, en caso de pintura a pistola con productos que contengan disolventes orgánicos.
- Las propias de los medios auxiliares utilizados.

9. MEDIDAS DE SEGURIDAD EN LA UTILIZACIÓN DE LA MAQUINARIA DE LA OBRA

9.1. CARRETILLA AUTOVOLQUETE

9.1.1. DESCRIPCIÓN

Para una definición más exacta de este vehículo se enumeran algunas de sus características generales:

- El vehículo está compuesto de un volquete, un motor de explosión y un puesto de conducción situado sobre las ruedas traseras y detrás del volquete.
- La capacidad del volquete oscila entre 500 y 1500 litros.
- La potencia del motor varía entre 18 y 30 CV.

- La tracción es delantera o de doble eje y la dirección la realizan las ruedas traseras.
- La descarga de los materiales se realiza haciendo bascular el volquete hacia delante o lateralmente.

9.1.2. RIESGOS. IDENTIFICACIÓN DE LOS MÁS FRECUENTES

9.1.2.1. Vuelco del vehículo

- Al circular con el volquete por delante en pendientes muy pronunciadas y con el vehículo cargado.
- Durante el vertido de materiales de zanjas o taludes, motivados por fallo en la consistencia del terreno y/o por adherirse materiales en el fondo del volquete cuando éstos se transportan húmedos, provocando de esta forma un desplazamiento del centro de gravedad.
- Maniobrando o circulando junto a zanjas o taludes, provocado por una falsa maniobra del conductor o por falta de consistencia del terreno.
- Por carga excesiva y mal repartida que pueda ocasionar un desplazamiento del centro de gravedad, unida a un frenado brusco o circulando por terrenos accidentados.

9.1.2.2. Golpes o contusiones en manos

- Producidos con la manivela de arranque al accionarla para poner en marcha el vehículo.

9.1.2.3. Caída de personas a distinto nivel

- Este riesgo se presenta al transportar personas con el vehículo.

9.1.3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

9.1.3.1. Vuelco del vehículo

- Evitar el trabajar en pendientes pronunciadas. Como norma general no es aconsejable las pendientes superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos.

- Se debe circular marcha atrás por las pendientes y marcha hacia delante por las rampas.
- Se deben colocar topes adecuados para las ruedas delanteras, cuando se tengas que verter materiales junto a zanjas y taludes. Estos topes estarán situados a una distancia prudencial del borde del terreno, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud.
- Los materiales transportados nunca se echarán directamente en zanjas y taludes con el vehículo. Se depositarán al lado y posteriormente con una pala derrumbamientos del terreno y vuelcos del vehículo.
- Revisar las cargas antes de iniciar la marcha, observando que éstas estén colocadas correctamente y no provoquen ningún desequilibrio en la estabilidad del vehículo.
- Las cargas no sobrepasarán el borde del volquete.
- El puesto de conducción estará protegido mediante pórtico de seguridad.

9.1.3.2. Golpes o contusiones en manos

- Dotarlo de arranque eléctrico para no tener que realizarlo con la manivela.

9.1.3.3. Caída de personas a distinto nivel

- Prohibir terminantemente el transporte de personas con el vehículo.

9.1.3.4. Atropello de personas

- Dotar al vehículo de claxon y utilizarlo para alertar a los trabajadores.
- Instalar retrovisores para aumentar la visibilidad del conductor.

9.1.3.5. Generales

- Realizar la revisión y el mantenimiento de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- Revisar los frenos especialmente después del paso del vehículo por barrizales.
- Es necesario que el conductor del vehículo posea el permiso de conducir clase B.
- Retirar o bloquear los elementos necesarios de puesta en marcha, cuando se deje estacionado, en prevención de que cualquier otra persona no autorizada pueda utilizarlo.

- Parar el motor del vehículo y echar el freno de mano cuando se deje estacionado.
- Cuando se estacione en pendiente, además de lo expuesto en el párrafo anterior, calzar las ruedas del vehículo.

9.2. BOMBA DE HORMIGONADO

9.2.1. RIESGOS. IDENTIFICACIÓN DE LOS MÁS FRECUENTES

- Vuelco del camión bomba por proximidad a cortes y taludes.
- Proyección de objetos a un reventón de la tubería por proyección rápida del hormigón o pelota limpiadora.
- Golpes con la manguera de vertido.
- Bombas.

9.2.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Antes de dar marcha atrás se comprobará la ausencia de personas.
- Bocina automática de retroceso y espejos retrovisores a ambos lados.
- Conductor cualificado.
- Mantenimiento periódico de los sistemas hidráulicos y mecánicos.
- Bajada de caja inmediata antes de emprender la marcha.
- Entrada y salida de obra con ayuda de señalista.
- Respeto de las normas del código de circulación.
- Frenado, calzado y marca introducida en parada de pendiente.
- Permanencia de operarios fuera del radio de acción del camión.
- Descarga de material en inmediaciones de zanja, a 1 m. del borde del talud natural, previa instalación de topes.
- Si el camión dispone de pórtico de seguridad, el conductor dentro de la cabina en la operación de carga. En caso contrario abandonará la cabina.
- Accionamiento del elevador en situación de paro del camión.
- Preferencia de paso a los vehículos cargados

9.2.3. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Cabina con estructura de protección en caso de vuelco y caída de objetos.
- Asiento antivibratorio y anatómico.
- Cabina insonorizada y climatizada.
- Señalización.

9.2.4. PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas.
- Guantes de cuero.
- Traje de agua.
- Protectores auditivos.
- Botas de P.V.C. con puntera reforzada.
- Cinturón elástico antivibratorio.

9.3. GRÚAS AUTOMOTRICES SOBRE RUEDAS

9.3.1. DESCRIPCIÓN

Las grúas previstas para la elevación, transporte y colocación de los elementos normales que componen este edificio son automotrices sobre ruedas.

9.3.2. NORMAS DE SEGURIDAD

- Los cables deberán estar en perfecto estado y debidamente enganchados.
- Durante el traslado de piezas, deberá estar frenado el elemento de rotación de los cables.
- No elevar cargas superiores a las permitidas en función de la longitud del brazo telescópico.
- Se ha de tener en cuenta que el motor de las máquinas tiene fuerza suficiente para volcarlas.
- La elevación, descenso y traslado de las piezas debe hacerse lentamente, ya que los movimientos bruscos, pueden provocar la rotura de los cables.

- El maquinista no abandonará nunca su asiento sin antes haber realizado las operaciones siguientes.
- Dejar puesto el freno de rotación.
- Dejar puesto el freno de tracción.
- Dejar puesto el trinquete de seguridad del tambor de la pluma.
- Dejar desembragado el motor.
- Dejar todas las palancas en punto muerto.

9.3.3. RIESGOS. IDENTIFICACIÓN DE LOS MÁS FRECUENTES

- Golpes a trabajadores durante su desplazamiento y colocación de piezas.
- Vuelco de la grúa.
- Caída de los materiales transportados.
- Contactos eléctricos con líneas eléctricas aéreas.
- Atropello.
- Quemaduras (mantenimiento).
- Sobreesfuerzos.
- Atrapamientos.

9.3.4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Poner la pluma en la dirección del desplazamiento.
- Evitar las paradas y arranques repentinos.
- Usar siempre la pluma más corta.
- Llevar recogidos los gatos.
- Mantener la carga lo más baja posible.
- El maquinista estará auxiliado de una persona con conocimiento de señales.
- Se comprobará, previamente al inicio de los trabajos, el estado de los frenos.
- Se efectuará un reconocimiento del terreno, por donde va a pasar la grúa, por el responsable de la obra o persona capacitada, a efectos de comprobar su resistencia y la existencia de obstáculos que dificultan las operaciones.
- En proximidad de taludes, se adoptarán las medidas de seguridad necesarias para que la grúa no se sitúe a menos de una distancia determinada por el encargado de la obra y por el maquinista.

- Los ganchos de las grúas, y en general todas aquellas operaciones que tengan que realizarse con la grúa parada, esta tendrá los gatos extendidos hasta que las ruedas queden en el aire, a fin de que la grúa adquiera la máxima estabilidad.

9.3.5. PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco.
- Guantes de cuero.
- Guantes impermeables para las operaciones de mantenimiento.
- Botas con puntera reforzada y plantilla antipunturas.

9.4. SIERRA CIRCULAR

9.4.1. RIESGOS. IDENTIFICACIÓN DE LOS MÁS FRECUENTES

- Cortes en manos con el disco.
- Proyecciones de partículas.
- Proyecciones por rotura del disco.
- Golpes por retroceso de la madera.
- Electrocutación por contacto eléctrico directo o indirecto.
- Polvo.
- Ruido.

9.4.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Apoyo de la sierra seguro y horizontal.
- Eje perfectamente equilibrado para evitar que el disco salte.
- Debe disponer de cuchillo divisor, que en contra de la idea generalizada no es ningún estorbo. Los únicos requisitos exigibles son: que esté perfectamente alineado con el disco y que su grosor sea igual a la semisuma del grosor del disco, consecuencia desagradable que puede producir desde parada –con la presión y aceleración al ceder ésta y el consiguiente retroceso violento de la pieza-, hasta la rotura del disco, amén de los clásicos círculos quemados que aparecen en los discos y que les hacen perder las cualidades técnicas necesarias.

- Los discos no deben tener dientes rotos ni ser de un diámetro tan pequeño después de sucesivosafilados que no se garantice ni el corte correcto ni la adecuada sujeción de la pieza a cortar por el operario que realice la operación.
- Con discos de carburundum o widia deben extremarse las precauciones en cuanto a equilibrado y adecuado empuje de la pieza, ya que tiene gran facilidad para la rotura.
- El disco debe estar totalmente protegido por su parte inferior con cubiertas rígidas, debiendo quedar abierto únicamente un hueco en el fondo para salida del serrín o polvo.
- Por su parte superior (o de trabajo) el disco debe tener una protección regulable (existen varias en el mercado) que imposibilite el contacto accidental de las manos con la herramienta. Es evidente que esta protección será válida en la medida que el operario que la utilice sea consciente de su necesidad. En caso contrario será eliminada probablemente.
- La sierra de disco debe disponer de una buena conexión de puesta a tierra que elimine el riesgo de contacto eléctrico indirecto.
- Todas las conexiones, bornes y conductores eléctricos que lleguen a la máquina estarán totalmente protegidos garantizando la imposibilidad de contacto eléctrico directo con las partes metálicas de la sierra. En ambientes húmedos, los cables, cajas de conexiones y el interruptor de puesta en marcha deberán ser antihumedad.
- Como norma general, todos los trabajos se realizarán con gafas de seguridad y/o pantalla.
- En corte de materiales cerámicos se utilizarán mascarillas contra polvo, además de utilizar, si técnicamente es posible, un sistema de humificación durante el corte.
- Deben utilizarse empujadores adecuados en trabajos en que el tamaño de las piezas a cortar no garanticen la seguridad de las manos del operario.

9.4.3. PROTECCIÓN COLECTIVA

- Protector.
- Cuchillo divisor.
- Resguardo inferior del disco.
- Resguardo de correas y poleas.

9.4.4. PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Gafas de seguridad.
- Pantalla facial.
- Mascarilla con filtro para polvo.
- Botas de seguridad con puntera reforzada y plantilla antipunturas.
- Protectores auditivos (cascos).

9.5. PISTOLA CLAVADORA

9.5.1. RIESGOS. IDENTIFICACIÓN DE LOS MÁS FRECUENTES

- Heridas punzantes por rebotes, proyecciones y perforaciones.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Choque de objetos

9.5.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Utilizar la carga adecuada según las instrucciones dadas por el fabricante, con lo que se eliminará un número importante de rebotes y perforaciones.
- Utilizar campana protectora incluso en los martillos clavadores, en los que la velocidad de salida es más pequeña que en las pistolas.
- No clavar nunca en:
 - Esquinas (hacerlo como mínimo a 10 centímetros de éstas).
 - Superficies curvas.
 - Materiales fácilmente perforables.
 - Materiales muy duros o elásticos.
 - Materiales frágiles y quebradizos.
- Su utilización presupone:
 - No apuntar a otra persona.
 - No tenerla cargada en la mano.
 - Transportarla boca abajo y descargada.

- Realizar el disparo estando situados detrás, no lateralmente a la herramienta.
- Mantener la herramienta en adecuado estado de conservación.
- Utilizar siempre las protecciones individuales.

9.5.3. PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco.
- Protectores auditivos (cascos).
- Gafas de seguridad o pantalla facial.
- Boas de seguridad con puntera reforzada y plantilla antipunturas (por riesgos generales de la obra).
- Guantes de cuero.

9.6. HERRAMIENTAS PORTÁTILES DE ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO

9.6.1. DESCRIPCIÓN

Aquí se incluyen las siguientes:

- Taladro.
- Rozadoras.
- Clavadoras.
- Cepilladoras metálicas y de madera.
- Sierras.
- Vibrador.
- Amoladoras.
- Radial.
- Pistola fija-clavos.

9.6.2. RIESGOS. IDENTIFICACIÓN DE LOS MÁS FRECUENTES

- Cortes.
- Golpes.

- Proyecciones.
- Contacto eléctrico.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Polvo.
- Explosión.
- Sobreesfuerzos.
- Caída y choque contra objetos.

9.6.3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Persona cualificada.
- Protección eléctrica a base de doble aislamiento.
- En ausencia de lo anterior, conexión eléctrica a tierra en combinación de interruptores diferenciales de 30 mA.
- Estado adecuado de cable y clavija de conexión.
- Utilización del complemento adecuado y sustitución del desgastado.
- Reparación eléctrica de los mismos por personal especializado.
- No retirar las protecciones normalizadas de disco, pistola, etc., y utilización el de revoluciones adecuadas o útil indicado.
- Cambio de útiles desconectando de la red el aparato.

9.6.4. PROTECCIÓN COLECTIVA

- Barreras.
- Marquesinas de protección de caídas de materiales.

9.6.5. PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco.
- Gafas de seguridad.
- Pantalla facial.
- Mascarilla con filtro para polvo.
- Botas de seguridad con puntera reforzada y plantilla antipunturas.

- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Protectores auditivos (cascos).

9.7. PLATAFORMA DE TRABAJO O CASTILLETE

9.7.1. RIESGOS. IDENTIFICACIÓN DE LOS MÁS FRECUENTES

- Caída de personas a distinto nivel por:
 - Basculamiento.
 - Falta de estabilidad.
 - Desplome.
 - Utilización de otro medio auxiliar sobre ella.
 - Falta de protección perimetral.
 - Ascenso y descenso de la plataforma
- Caída de objetos por:
 - Manipulación.
 - Desprendimientos.
 - Falta de rodapié.
- Golpes y cortes
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.

9.7.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Asiento y nivelado correcto.
- Conjunto estable, resistente y vertical.
- Apoyo sobre superficie horizontal.
- Ruedas con dispositivo de bloqueo o acuñadas a ambos lados.
- Arriostramiento interior completo con crucetas y diagonales.
- La altura de la plataforma al suelo no superará en 3 veces su lado menor.

- $C. de E = \frac{H}{L} \leq 3$
- Arriostramiento exterior a elementos rígidos estructurales.
- Barandilla perimetral > 2.00 m. altura, de 1,10 m. Listón intermedio y rodapiés de 0,15 m.
- Estructura y resistencia proporcionales a las cargas.
- Plataforma cubriendo toda la sección horizontal del entramado con sujeción de la misma.
- Utilización de castillete mejor que escalera portátil.
- En el desplazamiento será desocupada por las personas.
- En su desplazamiento evitar líneas de baja tensión.
- Ascenso y descenso con doble mosquetón.
- No utilizar borriquetas o escaleras portátiles sobre la plataforma

9.7.3. PROTECCIÓN COLECTIVA

- Barandillas, listón intermedio y rodapié.

9.7.4. PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Arnés.
- Doble mosquetón y cuerda.
- Cable fiador.
- Casco de seguridad.
- Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas.

9.8. ESCALERAS PORTÁTILES

9.8.1. RIESGOS. IDENTIFICACIÓN DE LOS MÁS FRECUENTES

- Caída de personas a distinto nivel por:
 - Basculamiento lateral.
 - Rotura de larguero.
 - Rotura de peldaño.

- Vuelco.
- Ascenso y descenso de espaldas a la escalera.
- Deslizamiento.
- Por contacto eléctrico.
- Golpes.
- Electrocutación por:
 - Presencia conductores eléctricos.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.

9.8.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Escaleras de madera.
 - Largueros de madera sana y escuadrada.
 - Peldaños ensamblados.
 - No emplear pinturas opacas, sí barnices transparentes.
 - Prohibición de empalmes si es que no tiene dispositivos especiales.
- Escaleras metálicas.
 - Pintura antioxidante.
 - No realizar empalmes soldados.
 - No suplementar escaleras de aluminio.
- Generales:
 - Zapatas antideslizantes.
 - Anclaje en parte superior.
 - Superación nivel superior de apoyo en 1 m.
 - Apoyo inferior resistente.
 - Inclinación de la escalera $\cong 75^\circ$. Relación entre longitud (L) de puntos de apoyo y separación del inferior a la vertical del superior L/4.
 - Evitar colocación en zonas de paso o puertas móviles.
 - Para altura > 3 m., utilización de arnés anclado a elemento fijo.
 - Para alturas > 5 m. y < 7 m. Utilizar escaleras reforzadas, no simples.

- Para alturas > 7 m. utilizar escaleras telescópicas especiales.
- El ascenso y descenso, siempre de frente a la escalera.
- Utilización por una persona solamente.
- No trabajar fuera de la vertical de la escalera.
- No transportar cargas > 25 Kg.
- Escaleras de tijera con cadena que impida su apertura.
- Escaleras de tijera con tope de seguridad de abertura.
- Retirada previa de conductores eléctricos desnudos.

9.8.3. PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Arnés con anclaje.
- Ayuda de otra persona en la sujeción y estabilidad.
- Cable fiador.
- Casco de seguridad.
- Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas.

9.9. RETROEXCAVADORA

9.9.1. RIESGOS. IDENTIFICACIÓN DE LOS MÁS FRECUENTES

- Caída de personas al subir o bajar de la máquina.
- Vuelco por:
 - Manejo imprudente.
 - Excesiva pendiente.
- Atropello.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes contra objetos.
- Choques con vehículos.
- Desplome de tierras.
- Electrocuación.

- Proyecciones.
- Por el mantenimiento.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Polvo.

9.9.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Bocina automática de retroceso.
- Maquinista cualificado.
- Mantenimiento periódico de los sistemas hidráulicos y mecánicos.
- Prohibición de permanecer o trabajar en el radio de acción de la máquina.
- Prohibición de trabajar o circular a menos de 5 m. de las líneas de alta tensión.
- Prohibición de izar personas en la cuchara o utilizarla como plataforma.
- Prohibición de trabajar bajo salientes de la excavación.
- Durante la excavación, si la máquina es de neumáticos, utilizará las zapatas estabilizadoras.
- Precauciones máximas en zonas de excavación con posibilidad de existencia de conducciones de electricidad, agua,..
- Evitar concentraciones peligrosas de gases en lugares de poca ventilación, forzando ésta.
- En trabajos de pendiente, nivelar el terreno para asiento de la máquina.
- En período de descanso de la máquina, mantener la cuchara en el suelo.
- En reparaciones de la cuchara, colocar topes o calzos.
- Circular con la cuchara baja

9.9.3. PROTECCIÓN COLECTIVA

- Cabina con estructura de protección en caso de vuelco y caída de objetos.
- Asiento antivibratorio y anatómico.
- Cabina insonorizada y climatizada.

9.9.4. PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas.
- Gafas antipolvo.
- Mascarilla con filtro mecánico.
- Guantes de cuero.
- Traje de agua.
- Protectores auditivos.
- Botas de P.V.C. con puntera reforzada y plantilla antipunturas
- Cinturón elástico antivibratorio.

9.10. PALA CARGADORA

9.10.1. RIESGOS. IDENTIFICACIÓN DE LOS MÁS FRECUENTES

- Caída de personas al subir o bajar de la máquina.
- Vuelco por:
 - Manejo imprudente.
 - Excesiva pendiente.
- Atropello.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes contra objetos.
- Choques con vehículos.
- Desplome de tierras.
- Electrocuación.
- Proyecciones.
- Por el mantenimiento.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Polvo.

9.10.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Bocina automática de retroceso.
- Maquinista cualificado.
- Mantenimiento periódico de los sistemas hidráulicos y mecánicos.
- Prohibición de permanecer o trabajar en el radio de acción de la máquina.
- Prohibición de trabajar o circular a menos de 5 m. de las líneas de alta tensión.
- Prohibición de izar personas en la cuchara o utilizarla como plataforma.
- Prohibición de transportar personas en la cuchara.
- Prohibición de trabajar bajo salientes de la excavación.
- Riego del terreno.
- Evitar concentraciones peligrosas de gases en lugares de poca ventilación, forzando ésta.
- Desplazamiento en pendiente con cuchara a ras de suelo.
- Pendiente máxima en seco 50%.
- Pendiente máxima en húmedo 20 %.
- Pendiente máxima con tren de rodaje de neumáticos, en seco, 30%.
- En período de descanso de la máquina, mantener la cuchara en el suelo.
- En reparaciones de la cuchara, colocar topes o calzos.
- Circular con la cuchara baja

9.10.3. PROTECCIÓN COLECTIVA

- Cabina con estructura de protección en caso de vuelco y caída de objetos.
- Asiento antivibratorio y anatómico.
- Cabina insonorizada y climatizada.

9.10.4. PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas.
- Gafas antipolvo.
- Mascarilla con filtro mecánico.

- Guantes de cuero.
- Traje de agua.
- Protectores auditivos.
- Botas de P.V.C. con puntera reforzada.
- Cinturón elástico antivibratorio.

9.11. CAMIÓN BASCULANTE

9.11.1. RIESGOS. IDENTIFICACIÓN DE LOS MÁS FRECUENTES

- Caída de personas al subir o bajar del vehículo.
- Vuelco por:
 - Manejo imprudente.
 - Excesiva pendiente.
- Atropello.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes contra objetos.
- Choques con vehículos.
- Desplome de tierras.
- Electrocutión.
- Proyecciones.
- Por el mantenimiento.
- Vibraciones.
- Ruido.

9.11.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Antes de dar marcha atrás se comprobará la ausencia de personas.
- Bocina automática de retroceso y espejos retrovisores a ambos lados.
- Conductor cualificado.
- Mantenimiento periódico de los sistemas hidráulicos y mecánicos.

- Bajada de caja inmediata antes de emprender la marcha.
- Entrada y salida de obra con ayuda de señalista.
- Respeto de las normas del código de circulación.
- Frenado, calzado y marca introducida en parada de pendiente.
- Permanencia de operarios fuera del radio de acción del camión.
- Descarga de material en inmediaciones de zanja, a 1 m. del borde del talud natural, previa instalación de topes.
- Si el camión dispone de pórtico de seguridad, el conductor dentro de la cabina en la operación de carga. En caso contrario abandonará la cabina.
- Accionamiento del elevador en situación de paro del camión.
- Preferencia de paso a los vehículos cargados

9.11.3. PROTECCIÓN COLECTIVA

- Cabina con estructura de protección en caso de vuelco y caída de objetos.
- Asiento antivibratorio y anatómico.
- Cabina insonorizada y climatizada.
- Señalización

9.11.4. PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas.
- Guantes de cuero.
- Traje de agua.
- Protectores auditivos.
- Botas de P.V.C. con puntera reforzada.
- Cinturón elástico antivibratorio.

9.12. BOMBA PARA HORMIGÓN AUTOPROPULSADA

9.12.1. RIESGOS. IDENTIFICACIÓN DE LOS MÁS FRECUENTES

- Caída de personas al subir o bajar del vehículo.

- Vuelco por:
 - Manejo imprudente.
 - Excesiva pendiente.
- Atropello.
- Atrapamientos.
- Rotura de manguera.
- Proyecciones de objetos por:
 - Reventón de la tubería.
 - Salida de la pelota limpiadora.
 - Hormigón.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes contra objetos.
- Choques con vehículos.
- Electrocutación.
- Dermatitis.
- Contaminación ambiental.
- Vibraciones.
- Ruido.

9.12.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Antes de dar marcha atrás se comprobará la ausencia de personas.
- Bocina automática de retroceso y espejos retrovisores a ambos lados.
- Conductor cualificado.
- Mantenimiento periódico de los sistemas hidráulicos y mecánicos.
- Frenado, calzado y marcha introducida en parada de pendiente.
- Preferencia de paso a los vehículos cargados.
- Ubicación exacta según el Plan , y que cumplirá:
 - Que sea horizontal.
 - Que no diste menos de 3 m. del borde de un talud, zanja o corte del terreno (2 m. de seguridad más 1 m., de paso de servicio como mínimo,

medidos desde el punto de apoyo de los gatos estabilizadores, siempre más salientes que las ruedas).

- En pendientes, calzado de ruedas además, freno y parada de motor.
- En reparaciones, con el volquete levantado, instalar un calce adecuado.
- Antes de verter el hormigón en tolva asegurarse de que está instalada la parrilla.
- Efectuar una presión de prueba al 30% por encima de la presión normal de servicio.
- Tener en cuenta "el retroceso" de la manguera.
- Limpiar la tolva en lugar que no afecte a desagües o cauces fluviales.

9.12.3. PROTECCIÓN COLECTIVA

- Cabina con estructura de protección en caso de vuelco y caída de objetos, pórtico de seguridad.
- Asiento antivibratorio y anatómico.

9.12.4. PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas.
- Guantes de cuero.
- Cremas barrera.
- Traje de agua.
- Protectores auditivos.
- Botas de P.V.C. con puntera reforzada.
- Cinturón elástico antivibratorio

9.13. CAMIÓN HORMIGONERA

9.13.1. RIESGOS. IDENTIFICACIÓN DE LOS MÁS FRECUENTES

- Caída a distinto nivel por:
 - Subir o bajar del vehículo.

- Desde la escala abatible.
- Desde la plataforma.
- Vuelco por:
 - Manejo imprudente.
 - Excesiva pendiente.
- Atropello.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes contra objetos:
 - Manejo de canaletas.
 - Otros.
- Choques con vehículos.
- Electrocuación.
- Dermatitis.
- Contaminación ambiental.
- Vibraciones.
- Ruido.

9.13.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Elementos de subida y bajada antideslizantes.
- Antes de dar marcha atrás se comprobará la ausencia de personas.
- Bocina automática de retroceso y espejos retrovisores a ambos lados.
- Conductor cualificado.
- Mantenimiento periódico de los sistemas hidráulicos y mecánicos.
- Frenado, calzado y marcha introducida en parada de pendiente.
- Preferencia de paso a los vehículos cargados.
- Con vehículo cargado, bajada de rampa marcha atrás.
- Prohibición de circular por pendientes > 16%.
- Colocación de tope al borde del desnivel de descarga, con las ruedas traseras a más de 2 m. de talud natural.

- En pendientes, calzado de ruedas.
- Presencia de señalista.
- Limpiar la cuba en lugar que no afecte a desagües o cauces marítimos o fluviales.

9.13.3. PROTECCIÓN COLECTIVA

- Cabina con estructura de protección en caso de vuelco y caída de objetos, pórtico de seguridad.
- Asiento antivibratorio y anatómico.
- Señalización y balizamiento.

9.13.4. PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas.
- Guantes de cuero.
- Cremas barrera.
- Traje de agua.
- Protectores auditivos.
- Botas de P.V.C. con puntera reforzada.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Gafas antipolvo-antiácido.

9.14. HORMIGONERA PORTÁTIL BASCULANTE

9.14.1. RIESGOS. IDENTIFICACIÓN DE LOS MÁS FRECUENTES

- Atrapamientos por:
 - Paletas.
 - Engranés.
 - Correas.
- Contacto eléctrico.

- Sobreesfuerzos.
- Golpes contra objetos:
- Dermatitis.
- Salpicaduras hormigón y morteros.
- Contaminación ambiental.
- Vibraciones.
- Ruido.

9.14.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Mantenimiento periódico de los sistemas mecánicos.
- Ubicación a más de 3 m. del borde del talud.
- Ubicación en zona libre de caída de objetos.
- Carcasa de protección en órganos móviles.
- Operaciones de mantenimiento y limpieza con motor parado.
- Alimentación eléctrica mediante cables aéreos o subterráneos, con protección del circuito por tierra y disyuntor diferencial.
- Botonera del mando o pulsador del tipo estanco y fuera del recinto de correas y poleas.
- Limpiar la cuba en lugar que no afecte a desagües o cauces fluviales.
- Higiene personal periódica y cambio de ropa.

9.14.3. PROTECCIÓN COLECTIVA

- Marquesina resistente, prevista ante situaciones cambiantes de la hormigonera

9.14.4. PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas.
- Guantes de cuero.
- Cremas barrera.
- Traje de agua.
- Protectores auditivos.

- Botas de P.V.C. con puntera reforzada.
- Gafas antipolvo-antiácido

9.15. PUNTALES

Este elemento auxiliar es manejado corrientemente bien por el carpintero encofrador, o bien por el peonaje.

El conocimiento del uso correcto de este útil auxiliar está en proporción directa con el nivel de la seguridad.

9.15.1. RIESGOS. IDENTIFICACIÓN DE LOS MÁS COMUNES

- Caída desde altura de las personas durante la instalación de puntales.
- Caída desde altura de los puntales por incorrecta instalación.
- Caída desde altura de los puntales durante las maniobras de transporte elevado.
- Golpes en diversas partes del cuerpo durante la manipulación.
- Atrapamiento de dedos (extensión y retracción).
- Caída de elementos conformadores del puntal sobre los pies.
- Vuelco de la carga durante operaciones de carga y descarga.
- Rotura del puntal por fatiga del material.
- Rotura del puntal por mal estado (corrosión interna y/o externa).
- Deslizamiento del puntal por falta de acuñamiento o de clavazón.
- Desplome de encofrados por causa de la disposición de puntales.
- Otros.

9.15.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Los puntales se acopiarán ordenadamente por capas horizontales de un único puntal en altura y fondo el que desee, con la única salvedad de que cada capa se disponga de forma perpendicular a la inmediata inferior.
- La estabilidad de las torretas de acopio de puntales, se asegurará mediante la hincas de "pies derechos" de limitación lateral.
- Se prohíbe expresamente tras el desencofrado el amontonamiento irregular de los puntales.

- Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas en paquetes uniformes sobre bateas, flejados para evitar derrames innecesarios.
- Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas en paquetes flejados por los dos extremos; el conjunto, se suspenderá mediante aparejo de eslingas del gancho de la grúa torre.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, la carga a hombro de más de dos puntales por un solo hombre en prevención de sobreesfuerzos.
- Los puntales de tipo telescópico se transportarán a brazo u hombro con los pasadores y mordazas instaladas en posición de inmovilidad de la capacidad de extensión o retracción de los puntales.
- Los tablones durmientes de apoyo de los puntales que deben trabajar inclinados con respecto a la vertical serán los que se acuñarán. Los puntales, siempre apoyarán de forma perpendicular a la cara del tablón.
- Los puntales se clavarán al durmiente y a la sopanda, para conseguir una mayor estabilidad.
- El reparto de la carga sobre las superficies apuntaladas se realizará uniformemente repartido. Se prohíbe expresamente en esta obra las sobrecargas puntuales.
- Tendrán la longitud adecuada para la misión a realizar.
- Estarán en perfectas condiciones de mantenimiento (ausencia de óxido, pintados, con todos sus componentes, etc.).
- Los tornillos sin fin los tendrán engrasados en prevención de esfuerzos innecesarios.
- Carecerán de deformaciones en el fuste (abolladuras o torcimientos).
- Estarán dotados en sus extremos de las placas para apoyo y clavazón.

9.15.3. PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Las propias del trabajo específico en el que se empleen puntales.

9.16. VISERAS DE PROTECCIÓN DE ACCESO A OBRA

Estas estarán formadas por una estructura metálica como elemento sustentante de los tablones, de anchura suficiente para el acceso del personal, prolongándose hacia el exterior del borde de forjado 2'5 m. y señalizándose convenientemente.

9.16.1. RIESGOS. IDENTIFICACIÓN DE LOS MÁS FRECUENTES

- Desplome de la visera por mal aplomado de los puntales.
- Desplome de la estructura metálica por falta de rigidez de las uniones de los soportes.
- Caída de objetos a través de la visera por deficiente cuajado.

9.16.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Los apoyos de la visera, tanto en el suelo como en el forjado, se harán sobre durmientes de madera, perfectamente nivelados.
- Los puntales metálicos estarán siempre perfectamente verticales y aplomados.
- Los tablones que forman la visera de protección se colocarán de forma que se garantice su inmovilidad o deslizamiento, formando una superficie perfectamente cuajada.

9.16.3. PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Guantes de cuero.

10. TRABAJOS DE REPARACIÓN CONSERVACIÓN, ENTRETENIMIENTO Y MANTENIMIENTO

En principio para la realización de los trabajos u operaciones que de ello se deriven, deberán adoptarse idénticas medidas preventivas, de protección colectiva e individual o personal que las prescritas para el proceso de construcción de elementos similares. Y no existe ningún medio que en el momento del Proyecto, cual es éste, ni tras la mera ejecución de las obras, pueda disponerse para su utilización en estas labores de Conservación y Mantenimiento.

11. VIGENCIA DEL PRESENTE ESTUDIO

En cualquier caso, su desarrollo corresponderá al Plan de Seguridad y Salud a elaborar por el Contratista o Constructor principal de la obra, el cual deberá ser presentado de acuerdo con lo establecido en el Pliego General de Condiciones de este proyecto, a la Dirección de la obra, en la misma fecha y conjuntamente con el programa de ejecución de las obras, la cual procederá a introducir las modificaciones que se estime oportunas (si fuera el caso) y trámite para su aprobación.

MEMORIA

Anejo XIV: Estudio económico

ÍNDICE ANEJO XIV

ESTUDIO ECONÓMICO

1. Criterios de evaluación	1
1.1. Valor neto actual (van)	1
1.2. Tasa de rendimiento interno (TIR).....	1
1.3. Relación beneficio/inversión (B/I)	1
1.4. Plazo de recuperación (PAY-BACK).....	1
2. Vida útil del proyecto	2
2.1. Vida física	2
2.2. Vida tecnológica	2
2.3. Vida comercial	2
3. Costes del proyecto	2
3.1. Coste total del proyecto (inversión)	3
3.2. Coste anual de la explotación	3
3.3. Costes extraordinarios.....	8
4. Cobros del proyecto	8
4.1. Cobros ordinarios	8
4.2. Cobros extraordinarios	9
5. Resumen de costes y cobros del proyecto	9
6. Plan de financiación	10
6.1. Financiación propia	11
7. Conclusiones	11

ANEJO XIV. ESTUDIO ECONÓMICO

En el presente estudio se desarrolla una evaluación económica de la viabilidad de la inversión proyectada mediante el análisis de sus principales indicadores económicos establecidos para un periodo de 30 años, el cual se considera suficientemente representativo de la actividad industrial.

1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1.1. VALOR NETO ACTUAL (VAN)

El VAN expresa el valor actualizado de todos los rendimientos financieros que se espera genere la inversión, es decir, la ganancia total o rentabilidad absoluta a precios actuales en euros del año cero.

La aplicación de este criterio presenta, sin embargo, ciertos inconvenientes, ya que exige la determinación del tipo de actualización o descuento a aplicar, lo que es difícil de fijar. Actualmente el coste del capital para el inversor es de un 4,5 %, por lo tanto esta será nuestra tasa de actualización.

Desde el punto de vista económico, aquellas inversiones cuyo VAN es mayor que cero, son viables y generan garantías.

1.2. TASA DE RENDIMIENTO INTERNO (TIR)

El TIR expresa la rentabilidad relativa, es decir, el porcentaje que el inversor saca a los recursos que invierte a lo largo del horizonte temporal del análisis financiero, midiendo el interés máximo al que se puede recurrir en la financiación ajena.

Los criterios VAN y TIR deben emplearse como criterios complementarios y no como criterios alternativos.

1.3. RELACIÓN BENEFICIO/INVERSIÓN (B/I)

Este criterio mide la garantía generada por cada unidad monetaria de capital invertido. Es por tanto un índice de medida de la rentabilidad relativa de las inversiones.

1.4. PLAZO DE RECUPERACIÓN (PAY-BACK)

Tiempo que se tarda en recuperar el pago de la inversión, expresado en años.

2. VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

Es el período de tiempo que transcurre desde que se inicia una inversión hasta que se dejan de producir los flujos de caja previstos. Existen varios criterios para su cálculo, que son:

2.1. VIDA FÍSICA

El tiempo que transcurre desde que se inicia la inversión hasta que tiene lugar el deterioro físico de los activos fijos más importantes, implicando ello una pérdida de producción, rendimiento o calidad de los productos. Estos activos fijos son los edificios y se puede estimar un tiempo de 20 años.

2.2. VIDA TECNOLÓGICA

Tiempo que transcurre desde el inicio de la inversión hasta la obsolescencia de los equipos de mayor rendimiento o que mejoran la calidad de la producción. En este caso se trata del conjunto de la maquinaria empleada en el proceso, estimándose la vida útil de las tablas de roble a utilizar en el proceso de elaboración en 5 años y, para el resto de la maquinaria, en 15 años, por lo que dentro del periodo de vida útil del proyecto tendrán que ser repuestos cinco veces y una vez respectivamente.

2.3. VIDA COMERCIAL

Tiempo probable que puede transcurrir hasta la aparición en el mercado de nuevos y mejores productos que desplazan a los que constituyen el objeto de la inversión. No se considerará este criterio al suponerse demasiado incierto.

Los dos primeros criterios son los que van a definir la vida útil del proyecto, ya que los flujos de caja se verán totalmente modificados cuando las naves e instalaciones se deterioren:

- Vida útil del proyecto: 30 años.
- Valor residual de la obra civil: 10 %
- Valor residual de la maquinaria y equipos: 10 %.

Cabe destacar que aquellos elementos de maquinaria construidos en acero inoxidable se considerarán con una vida útil más larga, por lo que no tendrán que ser repuestos en el transcurso de la vida útil del proyecto.

3. COSTES DEL PROYECTO

A la hora de realizar un estudio económico se parte de la premisa importante de que durante un año normal los pagos y cobros se realizan en diferentes épocas del año. Para facilitar el estudio se localizarán todos los cobros y pagos como si se realizaran en un solo momento al final del año.

3.1. COSTE TOTAL DEL PROYECTO (INVERSIÓN)

Dentro de este apartado se considerarán como costes los siguientes:

- Costes derivados del proyecto en sí (obras, maquinaria y etc.)
- Honorarios de redacción del proyecto (3% del valor de la obra por contrata y 1% del valor de la maquinaria).
- Honorarios de dirección de obra (3% del valor de la obra por contrata y 1% del valor de la maquinaria).

La inversión se realizará en el año "0". En este año se construirán las naves e instalaciones necesarias para emprender los ciclos productivos.

CONCEPTO	IMPORTE (€)
Ejecución de la obra por contrata	870.313,99
Maquinaria	481.172,68
Honorarios redacción del proyecto	30.921,15
Honorarios de la dirección de obra	30.921,15
	1.413.328,97

TOTAL COSTE TOTAL DE INVERSIÓN: 1.413.328,97 €

3.2. COSTE ANUAL DE LA EXPLOTACIÓN

Son costes ordinarios que se originan por la propia actividad productiva de la explotación.

- Materias primas

Referidas a la uva necesaria para la elaboración de los vinos como producto final. Como la uva será propiedad de la bodega, el precio de la misma se considera el precio de coste de dicha materia prima.

Uva tinta de Toro → 666.000 kg/año

Precio uva → 0,50 €/año

TOTAL COSTE MATERIA PRIMA: 333.000 €/año

- Materias primas auxiliares

Materias primas utilizadas durante la elaboración, distintas de la materia prima principal, y necesarias de distintas maneras para obtener el producto final. Dichas materias son:

- Anhídrido sulfuroso:
 - Gas licuado: 6 botellas/año x 32 €/botella = 192 €
 - Metabisulfito Potásico: 20 kg/año x 1,20 €/kg = 24 €
 - Pastillas de azufre: 600 pastillas/año x 0,12 €/pastilla = 72 €
- Levadura: 42,5 kg x 0,8 €/kg = 34 €
- Bentonita: 30 Kg x 1,13 €/kg = 39 €.
- Gelatina: 3,5 Kg x 1,55 €/kg = 5,46 €.
- Albumina: 9 garrafas x 10kg/garrafa x 6 €/kg = 540 €.
- Tierra de diatomeas: 255 Kg x 0,70 €/kg = 157,5 €
- Cartuchos amicróbicos: 2 x 200 €/cartuchos = 400 €
- Botellas de N₂ : 2 botellas x 32 €/botella = 64 €
- Productos de limpieza: 1.800€
- Bolsa de plástico 3 l, grifo, tapón o válvula y caja de cartón (incluido impresión de marca): 150,00 €/100 pack x 166.889 BIB = 250.333,50 €.

Luego, se estima un valor para estos costes de 253.661,46 €

TOTAL COSTE MATERIAS AUXILIARES: 253.661,46 €/año

- Mano de obra y carga social.

Para los gastos de personal se considera que al constituir el proyecto una línea de producción dentro de la bodega del promotor solo se consideraran los gastos de personal correspondientes al personal eventual que se contrate para ésta línea de producción.

	SUELDO	GASTOS SOCIALES	TOTAL
Operarios eventuales (4)	2.802,64 €	998,09 €	3.800,73 €
		Total coste:	3.800,73 €

- Consumo eléctrico

La estimación del consumo eléctrico medio anual para la bodega será:

TOTAL: 236.298 kW h/año

La potencia a facturar se determina por la tarifa 3.0 tipo 1

a) *Término de facturación de potencia:*

- Alumbrado

Se considera una media de funcionamiento de 8 horas/día para el alumbrado interior y circuito 230v y de 5 horas/día para el exterior:

Alumbrado interior: $25.398 \text{ W} \times 8 \text{ h/d} \times 300 \text{ días/año} = 60,955 \text{ kW h/año}$

Alumbrado exterior: $2.970 \text{ W} \times 5 \text{ h/d} \times 300 \text{ días/año} = 4,455 \text{ kW h/año}$

Circuito 230v: $13.878 \text{ W} \times 8 \text{ h/d} \times 300 \text{ días año} = 33,307 \text{ kW h/año}$

$C_p = T_p (\text{€/kW y mes}) \times m (\text{mes/año}) \times P_f (\text{kW.})$

$C_p = 1.5063 \times 12 \times (60,955+4,455+33,307\text{kW/h}) = 1.784,35 \text{ €/año}$

b) *Término de facturación de energía:*

Cálculo de la potencia anual:

Elemento	P absorbida	Horas/día	Días/mes	Mes/año	P ^{anual} (kWh)
Bomba de vendimia	5,06	8,00	25,00	1,00	1.012
Sulfitado	0,64	8,00	30,00	1,00	155
Prensa	6,38	8,00	10,00	1,00	511
Bombas remontado	1,93	8,00	10,00	1,00	155
Electrobomba	1,38	6,00	20,00	11,00	1.822
Equipo lavado	5,06	3,00	20,00	12,00	3.643
Toma de corriente	9,00	3,00	20,00	12,00	6.480
TOTAL					13.778
Elemento	P absorbida	Horas/día	Días/mes	Mes/año	P ^{anual} (kWh)
Equipo de frío	58,88	12,00	30,00	5,00	105.984
Filtración desvastadora	9,20	8,00	20,00	3,00	4.416
Electrobomba	1,38	6,00	20,00	11,00	1.822
Filtración amicrobica	2,12	8,00	20,00	3,00	1.016
Monobloc	1,38	8,00	10,00	4,00	442
Equipo lavado	5,06	3,00	20,00	12,00	3.643
Tomas de corriente	9,00	3,00	20,00	12,00	6.480
TOTAL					123.803

$$Ce = Te (\text{€/kW y mes}) \times Pe (\text{kWh. /año})$$

$$Ce = 0,088179 (\text{€/kWh}) \times (13.778 + 123.803 \text{ kWh/año}) = 12.131,75 \text{ €/año}$$

c) Facturación básica:

$$Cb = Ce + Cp = 1.784,35 + 12.131,75 = 13.916,10 \text{ €/año}$$

d) Facturación total antes de impuestos (teniendo en cuenta que los equipos de medida son del usuario):

- COMPLEMENTO POR DISCRIMINACIÓN HORARIA:

Dado que el consumo mayoritario de energía se produce en horas punta, se tiene un recargo del 40%.

$$CH = (13.778 + 123.803 \text{ kWh/año}) \times 0,4 \times 0,088179 \text{ €/kWh.} = 4.852,70 \text{ €/año}$$

- COMPLEMENTO POR ENERGÍA REACTIVA:

Como $\cos \varphi = 0,9$, no tiene ningún recargo.

$$Ct' = Cb + CH = 13.916,10 + 4.852,70 = 18.768,80 \text{ €/año}$$

e) Impuestos: Sobre la energía eléctrica, se aplican dos impuestos: el impuesto sobre la electricidad (le) y el IVA (Impuesto sobre el valor añadido).

El impuesto sobre la Electricidad se regula por la Ley 38/1992, de 28 de diciembre, de Impuestos Espaciales, y sus posteriores modificaciones. Se exige al 4,864%, aplicado a una base imponible calculada como el producto de la facturación total antes de impuestos multiplicada por 1,05113.

El IVA corresponde al 21% sobre el coste final de la facturación.

$$le = Ct' \times 1,05113 \times 0,04864 = 18.768,8 \times 1,05113 \times 0,04864 = 959,59 \text{ €/año}$$

Facturación total:

$$Ct = 1,21 \times (18.768,80 + 959,59) = 23.871,35 \text{ €/año}$$

TOTAL COSTE DE ELECTRICIDAD AL AÑO: 23.871,35 €/año

- Consumo de agua

Según las necesidades estimadas de agua, y teniendo en cuenta que todo el agua que circula en circuito cerrado no lo podemos considerar como gasto, se estimarán un consumo medio de 10 litros de agua por cada litro de vino producido, 5.006.655 litros de agua.

$$5.006,655 \text{ m}^3/\text{año} \times 0,8 \text{ €/m}^3 = 4.005,32 \text{ €/año}$$

TOTAL COSTE DE AGUA AL AÑO: 4.005,32 €/año

- Contribuciones e Impuestos.

Los costes se estiman en 2.200€ / año.

TOTAL CONTRIBUCIONES E IMPUESTOS: 2.200 €/año

- Imprevistos y gastos administrativos

Se atribuye al concepto de gastos de administración así como a posibles gastos inesperados la cantidad de 1.000 € / año.

TOTAL GASTOS ADMINISTRACIÓN E IMPREVISTOS: 1.000 €/año

- Conservación y mantenimiento

Serán los siguientes:

- Obra civil, (1% del P.E.C.): 8.703,14 €
- Maquinaria (1% del total maquinaria): 4.811,73 €

TOTAL CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO: 13.514,87 €/año

- Seguros

De la obra civil (1% del P.E.C.): 8.703,14 €.

De la maquinaria (0,5% del total maquinaria): 2.405,86 €

TOTAL SEGUROS: 11.109,00 €

- Comercialización.

Se estiman unos gastos totales anuales en comercialización publicidad

TOTAL COMERCIALIZACIÓN: 15.984 €/año

3.3. COSTES EXTRAORDINARIOS

- Reposición de la maquinaria.

Aquí sólo se considerará la maquinaria de proceso propiamente dicha, no el mobiliario.

La renovación de inmovilizados constituirá un flujo de caja extraordinario. La vida útil de la maquinaria e instalaciones se estima en 15 años, debiéndose entonces de proceder a su renovación y atribuyéndole en dicho momento un valor residual del 10%.

Para las tablas de madera usadas en el proceso de elaboración, el periodo de vida útil es de 5 años.

AÑO	CONCEPTO	COSTE (€)
5	Tablas	1.519,70 €
10	Tablas	1.519,70 €
15	Tablas y maquinaria	159.958,45 €
20	Tablas	1.519,70 €
25	Tablas	1.519,70 €

Observación: la maquinaria que se renueva es aquella que por las características de sus materiales o por su utilización se considera más susceptible al deterioro, por ejemplo: bombas, mangueras, cintas transportadoras, equipos de limpieza.

4. COBROS DEL PROYECTO

4.1. COBROS ORDINARIOS

Estos se obtienen de la venta del producto elaborado, así como de los subproductos resultantes del proceso productivo.

Se determinarán los beneficios obtenidos por la venta del vino en el mismo año.

CLASE DE VINO	PRECIO (€/unid.)	UNIDADES	TOTAL (€)
tinto roble	6,00	166.888 BIB	1.001.328,00 €
TOTAL:			1.001.328,00 €

Por la venta de los subproductos se obtienen los siguientes beneficios anuales:

CONCEPTO	PRECIO (€/kg)	CANTIDAD (kg)	TOTAL (€)
Orujos	0,45	133.200	59.940,00 €
Lías	0,20	15484,5	3.096,90 €
TOTAL SUBPRODUCTOS:			63.036,90 €

4.2. COBROS EXTRAORDINARIOS

Los cobros extraordinarios serán los derivados de la venta de la maquinaria sustituida, ya que se desconoce la posible venta de la parcela. Se supondrá un 10% del valor de los equipos.

AÑO	CONCEPTO	COSTE (€)	
5	Tablas	1.519,70 €	
10	Tablas	1.519,70 €	
15	Tablas + Maquinaria	15.995,85 €	
20	Tablas	1.519,70 €	
25	Tablas	1.519,70 €	
30	Tablas	1.519,70 €	248.509,55 €
	Maquinaria	159.958,45 €	
	Obra civil	87.031,40 €	

5. RESUMEN DE COSTES Y COBROS DEL PROYECTO

PAGOS	
CONCEPTO	VALOR (€)
Coste de inversión.	1.413.328,97 €
Coste anual de explotación.	
Materias primas.	333.000 €
Materiales auxiliares.	253.661,46 €
Mano de obra	3.800,73 €

PAGOS		
CONCEPTO		VALOR (€)
Electricidad		23.871,35 €
Consumo de agua		4.005,32 €
Contribuciones e impuestos		2.200,00 €
Imprevistos y gastos de administración		1.000,00 €
Conservación y mantenimiento		13.514,87 €
Seguros		11.109,00 €
Comercialización		15.984,00 €
		662.146,73 €
COSTES EXTRAORDINARIOS	5º año	1.519,70 €
	10º año	1.519,70 €
	15º año	159.958,45 €
	20º año	1.519,70 €
	25º año	1.519,70 €

COBROS		
CONCEPTO		VALOR (€)
Cobros ordinarios	Vino	1.001.328,00 €
	Subproductos.	63.036,90 €
Cobros extraordinarios	5º año	1.519,70 €
	10º año	1.519,70 €
	15º año	15.995,85 €
	20º año	1.519,70 €
	25º año	1.519,70 €
	30º año	248.509,55 €

6. PLAN DE FINANCIACIÓN

La financiación del proyecto puede realizarse en su totalidad con una financiación propia o bien compartiendo ésta con la financiación ajena. Realizado el análisis de la situación actual del mercado financiero se opta por la financiación exclusivamente

propia. Se realiza el estudio ver la rentabilidad, teniendo en cuenta las siguientes condiciones del mercado:

- Tasa de inflación: 1 %
- Tasa de incremento de cobros y pagos: 2 %

6.1. FINANCIACIÓN PROPIA.

La inversión inicial de 1.413.328,97 € es aportada íntegramente por el promotor.

7. CONCLUSIONES

Atendiendo al estudio realizado y que se encuentra detallado en las páginas siguientes, se observa:

- TIR = **29,65 %**

Es decir se puede hacer frente el promotor con la financiación propia.

Estructura de los flujos de caja

Año de flujo	Cobros		Pagos		Flujo final	Incremento Flujo inicial
	Ord.	Extraord.	Ord.	Extraord.		
1	1.064.364,90		662.146,73		402.218,17	402.218,17
2	1.064.364,90		662.146,73		402.218,17	402.218,17
3	1.064.364,90		662.146,73		402.218,17	402.218,17
4	1.064.364,90		662.146,73		402.218,17	402.218,17
5	1.064.364,90	1.519,70	662.146,73	1.519,70	402.218,17	402.218,17
6	1.064.364,90		662.146,73		402.218,17	402.218,17
7	1.064.364,90		662.146,73		402.218,17	402.218,17
8	1.064.364,90		662.146,73		402.218,17	402.218,17
9	1.064.364,90		662.146,73		402.218,17	402.218,17
10	1.064.364,90	1.519,70	662.146,73	1.519,70	402.218,17	402.218,17
11	1.064.364,90		662.146,73		402.218,17	402.218,17
12	1.064.364,90		662.146,73		402.218,17	402.218,17
13	1.064.364,90		662.146,73		402.218,17	402.218,17
14	1.064.364,90		662.146,73		402.218,17	402.218,17
15	1.064.364,90	15.995,85	662.146,73	159.958,45	258.255,57	258.255,57
16	1.064.364,90		662.146,73		402.218,17	402.218,17
17	1.064.364,90		662.146,73		402.218,17	402.218,17
18	1.064.364,90		662.146,73		402.218,17	402.218,17
19	1.064.364,90		662.146,73		402.218,17	402.218,17
20	1.064.364,90	1.519,70	662.146,73	1.519,70	402.218,17	402.218,17
21	1.064.364,90		662.146,73		402.218,17	402.218,17
22	1.064.364,90		662.146,73		402.218,17	402.218,17
23	1.064.364,90		662.146,73		402.218,17	402.218,17
24	1.064.364,90		662.146,73		402.218,17	402.218,17
25	1.064.364,90	1.519,70	662.146,73	1.519,70	402.218,17	402.218,17
26	1.064.364,90		662.146,73		402.218,17	402.218,17
27	1.064.364,90		662.146,73		402.218,17	402.218,17
28	1.064.364,90		662.146,73		402.218,17	402.218,17
29	1.064.364,90		662.146,73		402.218,17	402.218,17
30	1.064.364,90	248.509,55	662.146,73		650.727,72	650.727,72

Flujos anuales (incluyendo inversión y financiación)

<u>Año</u>	<u>Valor nominal</u>	<u>Valor real según inflación</u>
Inicial	-1.413.328,97	
1	410.262,53	406.200,53
2	418.467,78	410.222,32
3	426.837,14	414.283,92
4	435.373,88	418.385,74
5	444.081,36	422.528,18
6	452.962,99	426.711,62
7	462.022,25	430.936,49
8	471.262,69	435.203,19
9	480.687,95	439.512,13
10	490.301,70	443.863,74
11	500.107,74	448.258,43
12	510.109,89	452.696,63
13	520.312,09	457.178,77
14	530.718,33	461.705,30
15	347.577,99	299.386,12
16	552.159,35	470.893,24
17	563.202,54	475.555,55
18	574.466,59	480.264,02
19	585.955,92	485.019,11
20	597.675,04	489.821,28
21	609.628,54	494.670,99
22	621.821,11	499.568,72
23	634.257,54	504.514,95
24	646.942,69	509.510,15
25	659.881,54	514.554,80
26	673.079,17	519.649,40
27	686.540,76	524.794,45
28	700.271,57	529.990,43
29	714.277,00	535.237,86
30	1.178.703,19	874.506,91

Tasa Interna de Rendimiento (%) 29,65

Condiciones actuales de cálculo

Tasa de inflación (%) 1,00
 Tasa de incremento de cobros (%) 2,00
 Tasa de incremento de pagos (%) 2,00

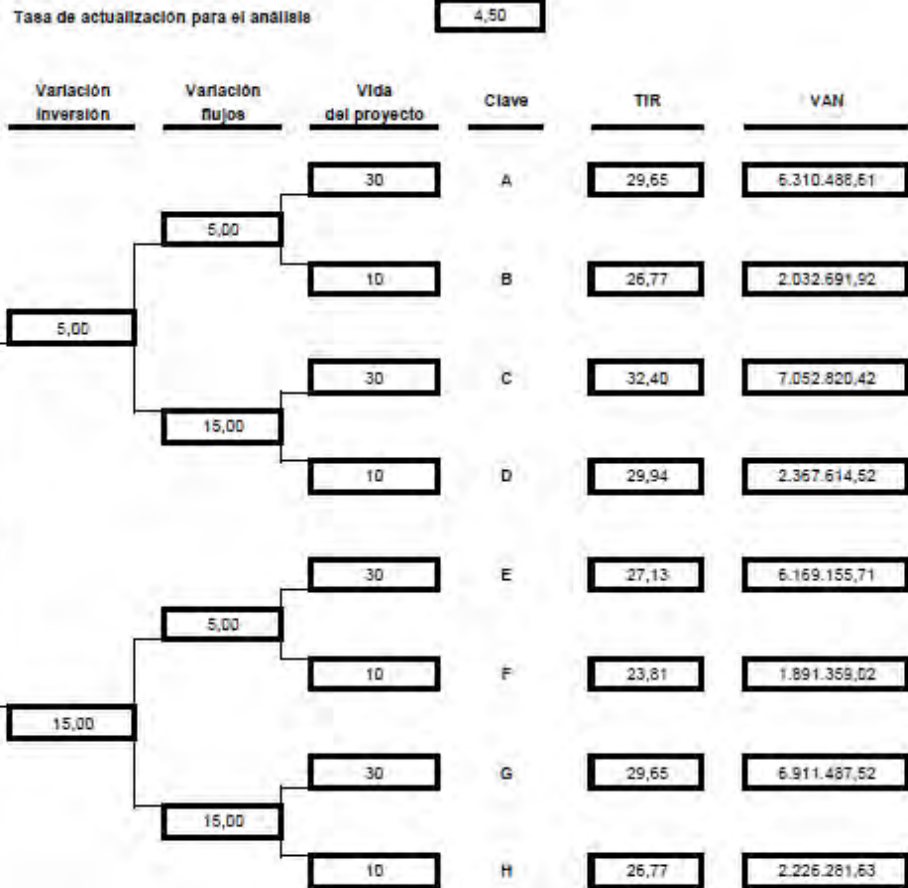
Financiación ajena

Subvenciones

Préstamos

<u>Resultados</u>			
<u>Tasa de actualización</u>	<u>Valor actual neto</u>	<u>Tiempo recuperación</u>	<u>Relación benef./inv.</u>
0,50	11.742.495,39	4	8,31
5,00	5.563.741,99	4	3,94
9,50	2.917.645,21	5	2,06
14,00	1.609.732,55	5	1,14
18,50	876.320,37	6	0,62
23,00	420.416,85	8	0,30
27,50	113.388,72	11	0,08
32,00	-106.360,54	-	-0,08
36,50	-271.095,78	-	-0,19
41,00	-399.077,49	-	-0,28
45,50	-501.335,30	-	-0,35
50,00	-584.900,96	-	-0,41
54,50	-654.462,23	-	-0,46
59,00	-713.262,34	-	-0,50
63,50	-763.615,91	-	-0,54
68,00	-807.218,82	-	-0,57
72,50	-845.341,87	-	-0,60
77,00	-878.956,05	-	-0,62
81,50	-908.815,94	-	-0,64
86,00	-935.516,78	-	-0,66
90,50	-959.534,40	-	-0,68
95,00	-981.253,71	-	-0,69
99,50	-1.000.989,38	-	-0,71
104,00	-1.019.001,22	-	-0,72
108,50	-1.035.505,54	-	-0,73
113,00	-1.050.683,97	-	-0,74
117,50	-1.064.690,07	-	-0,75
122,00	-1.077.654,59	-	-0,76
126,50	-1.089.689,53	-	-0,77
131,00	-1.100.891,41	-	-0,78

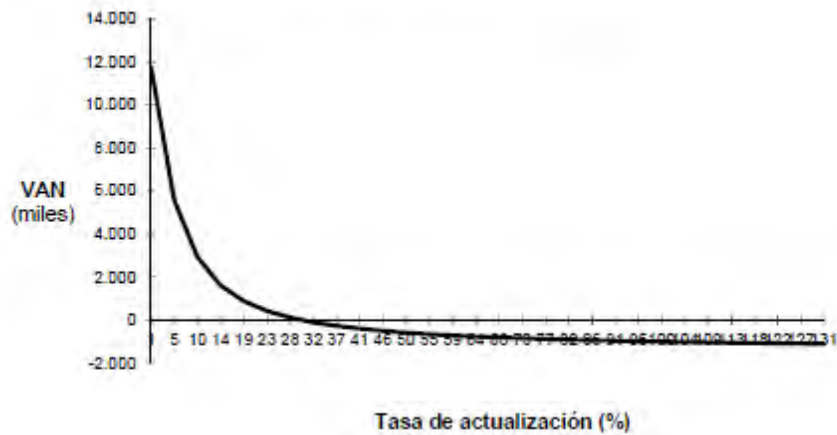
Análisis de sensibilidad



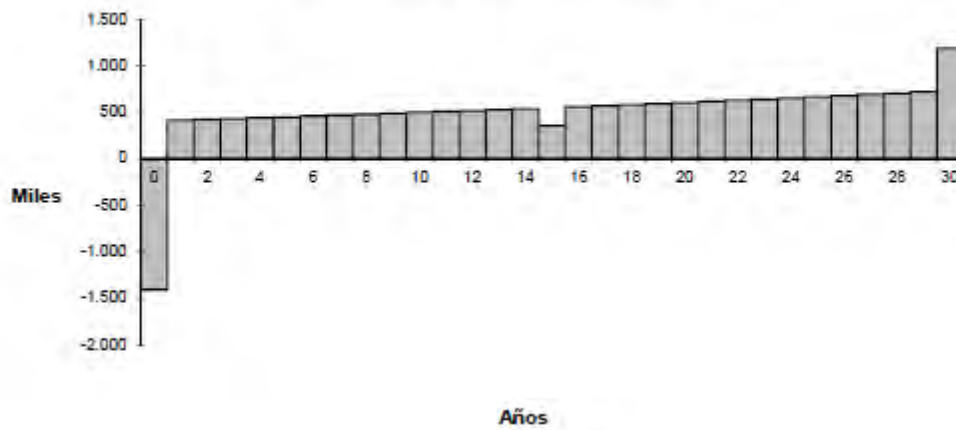
Clave	TIR
C	32,40
D	29,94
A	29,65
A	29,65
E	27,13
B	26,77
B	26,77
F	23,81

Clave	VAN
C	7.052.820,42
G	6.911.487,52
A	6.310.488,61
E	6.169.155,71
D	2.367.614,52
H	2.226.281,63
B	2.032.691,92
F	1.891.359,02

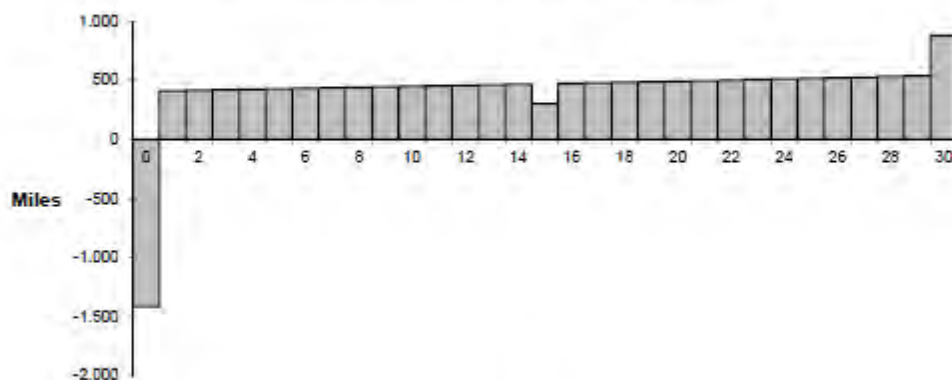
Relación entre VAN y Tasa de actualización



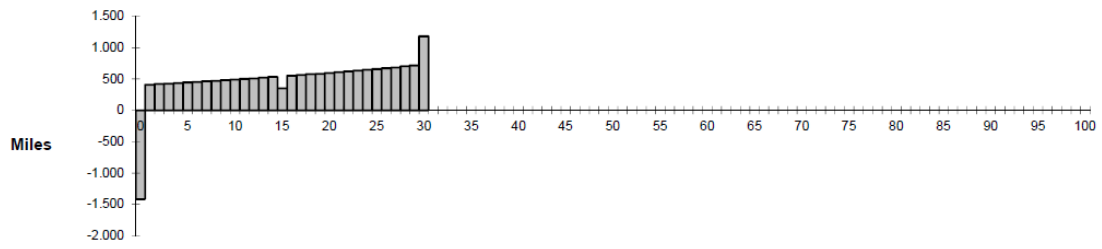
Valor nominal de los flujos anuales



Valor real de los flujos anuales según inflación

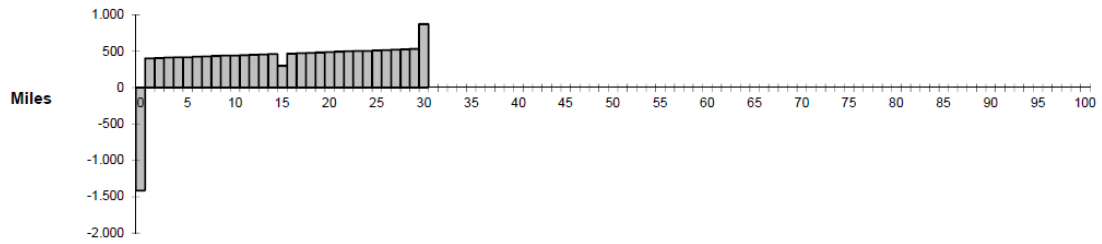


Valor nominal de los flujos anuales



Años

Valor real de los flujos anuales según inflación



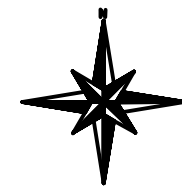
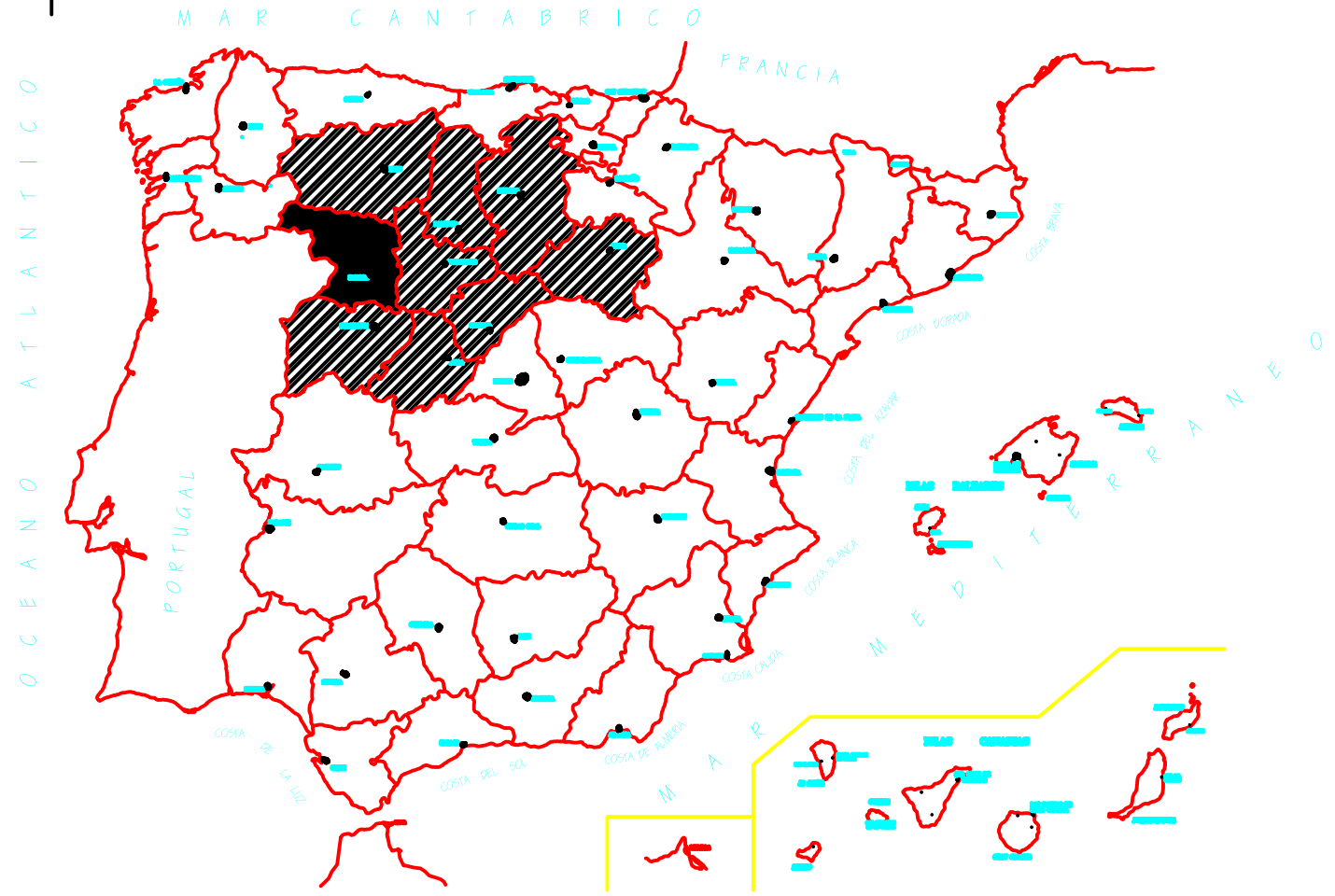
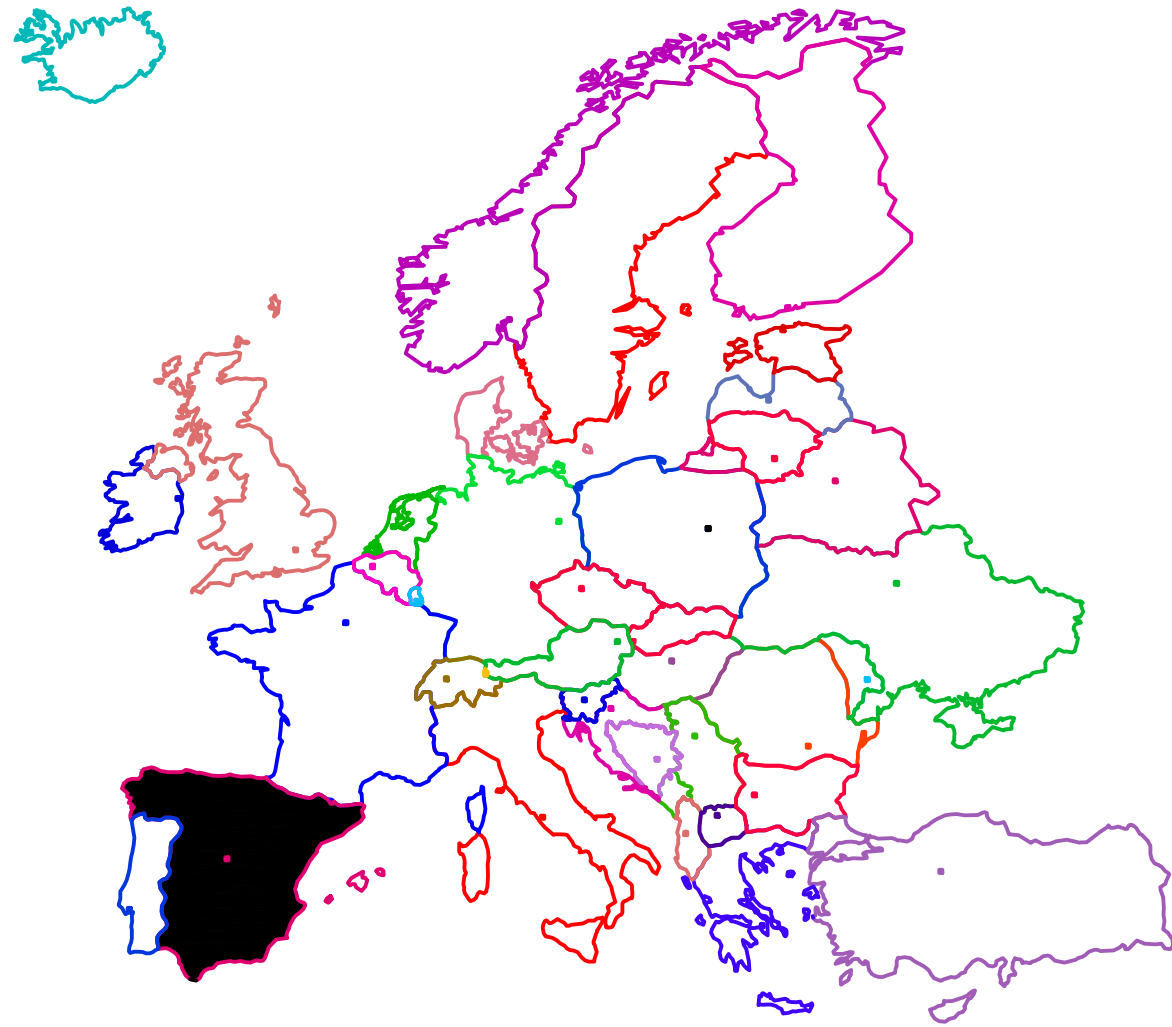
Años

PLANOS

ÍNDICE

PLANOS

Situación	1
Emplazamiento	2
Edificaciones proyectadas	
Replanteo.....	3.1
Planta general.....	3.2
Cubierta	3.3
Alzados	3.4
Pórticos	3.5.1
Cimentación.....	3.5.2
Instalación eléctrica	3.6.1
Esquema unifilar 1	3.6.2
Esquema unifilar 2.....	3.6.3
Saneamiento pluviales.....	3.6.4
Saneamiento fecales	3.6.5
Fontanería.....	3.6.6
Detalles 1	3.7.1
Detalles 2.....	3.7.2
Detalles 3.....	3.7.3
Detalles 4.....	3.7.4
Detalles 4.....	3.7.4
Detalles 5.....	3.7.5
Maquinaria	4
Flujo de proceso y producto	5



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS DE PALENCIA
 MASTER EN INGENIERIA AGRONOMICA



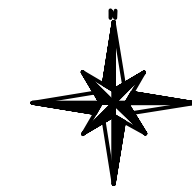
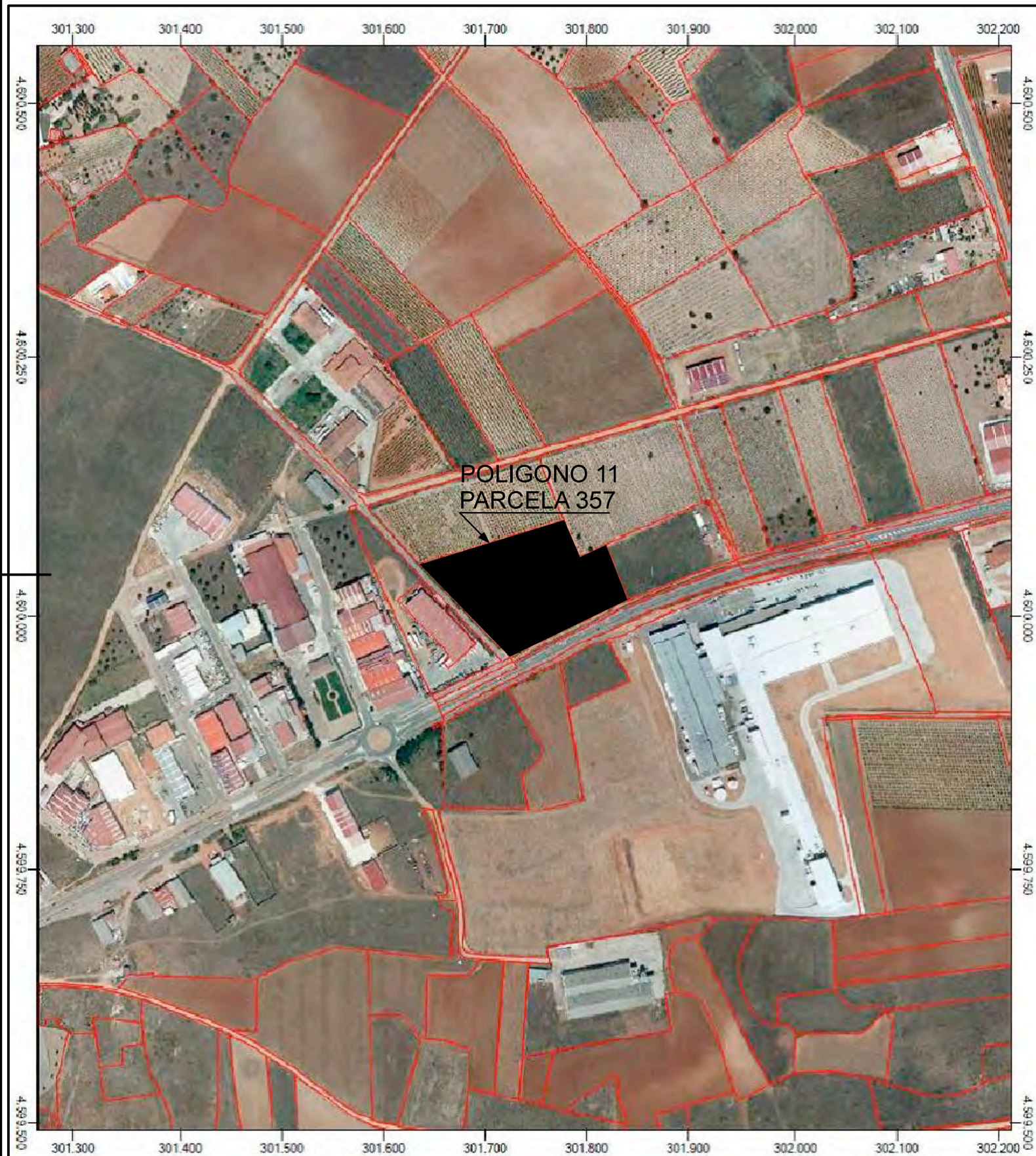
TRABAJO FIN DE MASTER: PROYECTO DE BODEGA PARA LA ELABORACION DE VINO DE CALIDAD ENVASADO EN "BAG IN BOX", TORO (ZAMORA)

El alumno:

Fdo.: Eduardo Ortega Alonso

SITUACION

PALENCIA
 JULIO 2.014
 ESCALA: S/E
 PLANO N° 1



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS DE PALENCIA
 MASTER EN INGENIERIA AGRONOMICA



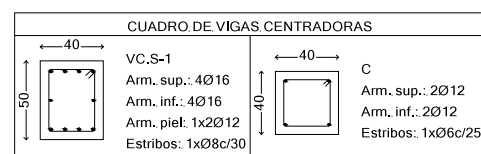
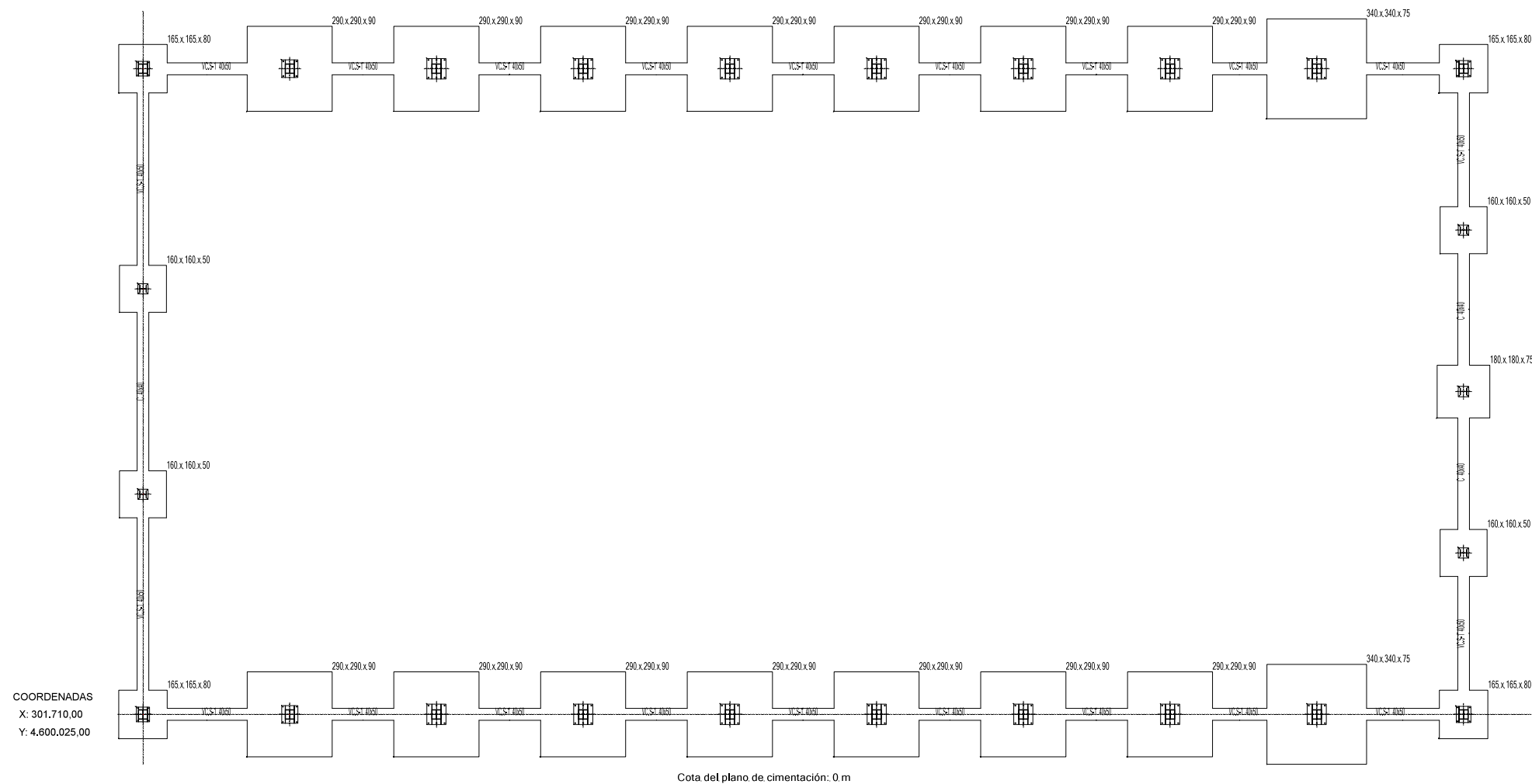
TRABAJO FIN DE MASTER: PROYECTO DE BODEGA PARA LA ELABORACION DE VINO DE CALIDAD ENVASADO EN "BAG IN BOX", TORO (ZAMORA)

El alumno:

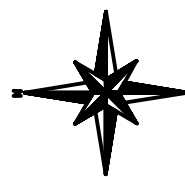
Fdo.: Eduardo Ortega Alonso

EMPLAZAMIENTO

PALENCIA
 JULIO 2.014
 ESCALA: 1:5500
 PLANO N° 2



Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N3 y N1	8Ø20 mm L=55 cm	450x500x18 (mm)
N8	4Ø32 mm L=55 cm	550x600x22 (mm)
N13, N18, N23, N28, N33 y N38	6Ø32 mm L=40 cm	650x700x25 (mm)
N43, N41, N36, N31, N26, N21, N16 y N11	6Ø32 mm L=45 cm	650x700x25 (mm)
N48 y N46	4Ø25 mm L=55 cm	500x550x20 (mm)
N54, N53, N51, N58 y N60	4Ø16 mm L=30 cm	350x350x12 (mm)
N6	4Ø25 mm L=70 cm	550x600x22 (mm)



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUOLA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS DE PALENCIA
MASTER EN INGENIERIA AGRONOMICA



TRABAJO FIN DE MASTER: PROYECTO DE BODEGA PARA LA ELABORACION DE VINO DE CALIDAD ENVASADO EN "BAG IN BOX", TORO (ZAMORA)

El alumno:

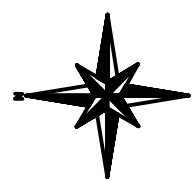
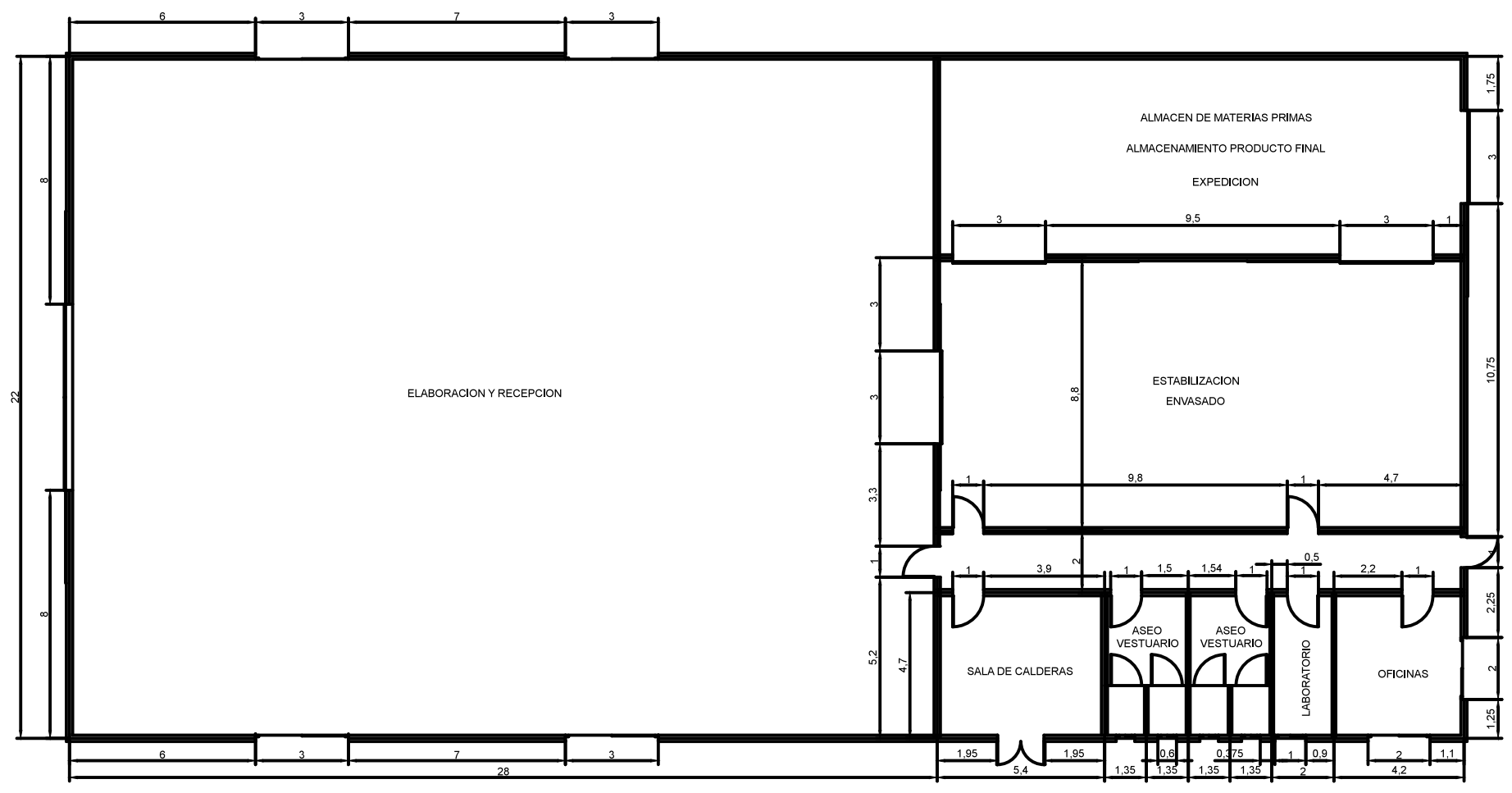
REPLANTEO

Fdo.: Eduardo Ortega Alonso

PALENCIA
JULIO 2.014

ESCALA:
1:200

PLANO Nº
3.1



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS DE PALENCIA
 MASTER EN INGENIERIA AGRONOMICA



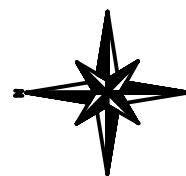
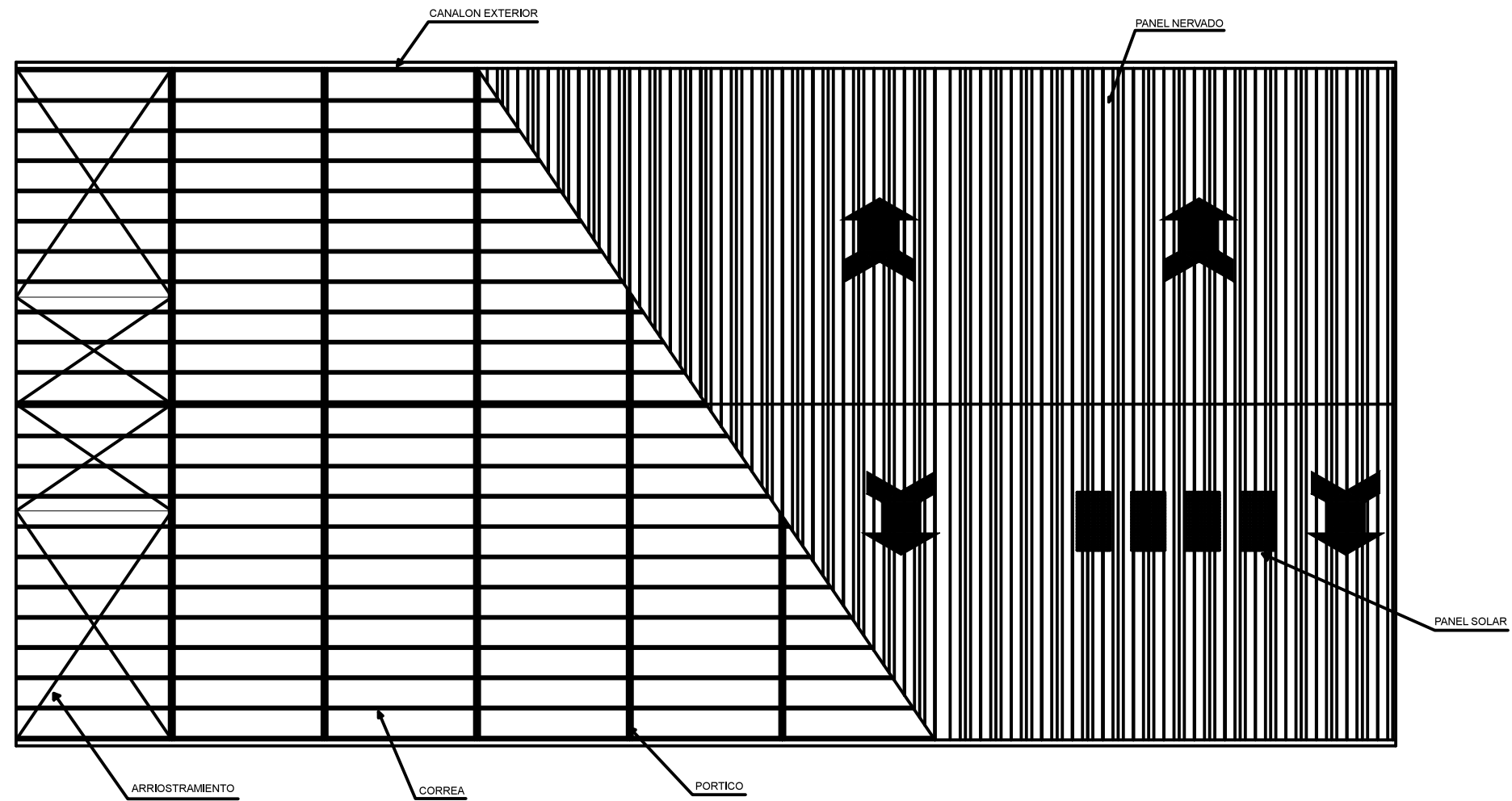
TRABAJO FIN DE MASTER: **PROYECTO DE BODEGA PARA LA ELABORACION DE VINO DE CALIDAD ENVASADO EN "BAG IN BOX", TORO (ZAMORA)**

El alumno:

Fdo.: Eduardo Ortega Alonso

PLANTA GENERAL

PALENCIA
 JULIO 2.014
 ESCALA: 1:200
 PLANO N° **3.2**



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS DE PALENCIA
 MASTER EN INGENIERIA AGRONOMICA



TRABAJO FIN DE MASTER: PROYECTO DE BODEGA PARA LA ELABORACION DE VINO DE CALIDAD ENVASADO EN "BAG IN BOX", TORO (ZAMORA)

El alumno:

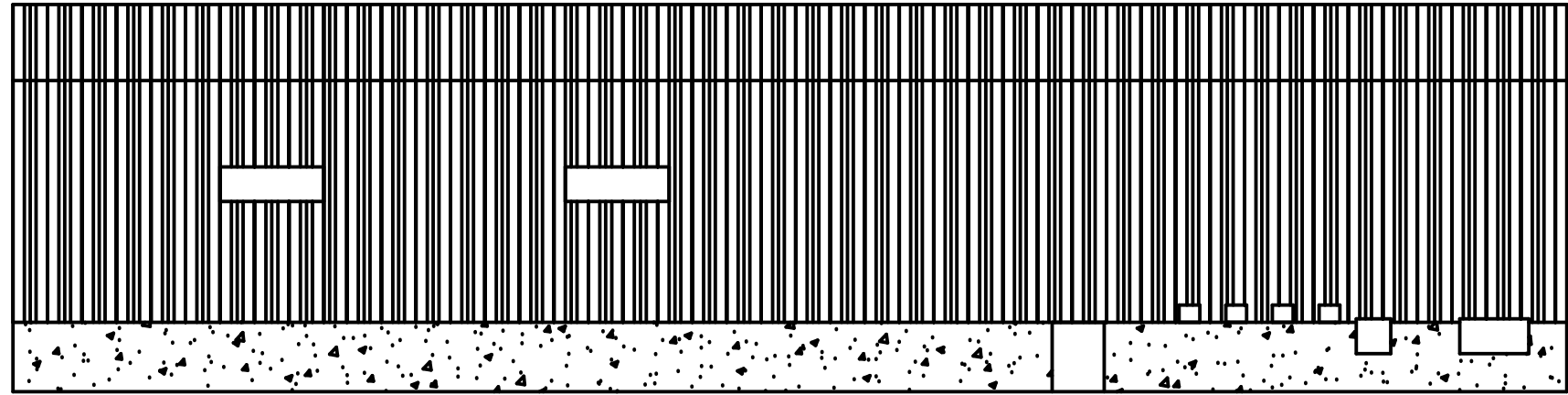
CUBIERTA

PALENCIA
 JULIO 2.014

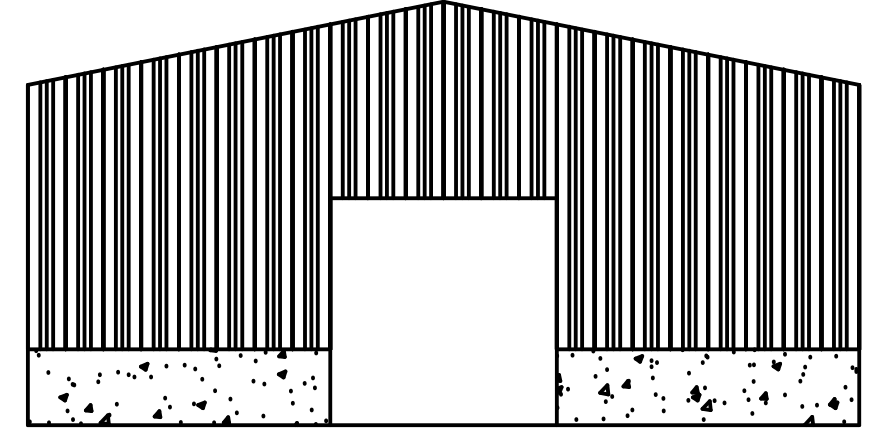
ESCALA: 1:200

Fdo.: Eduardo Ortega Alonso

PLANO N° 3.3



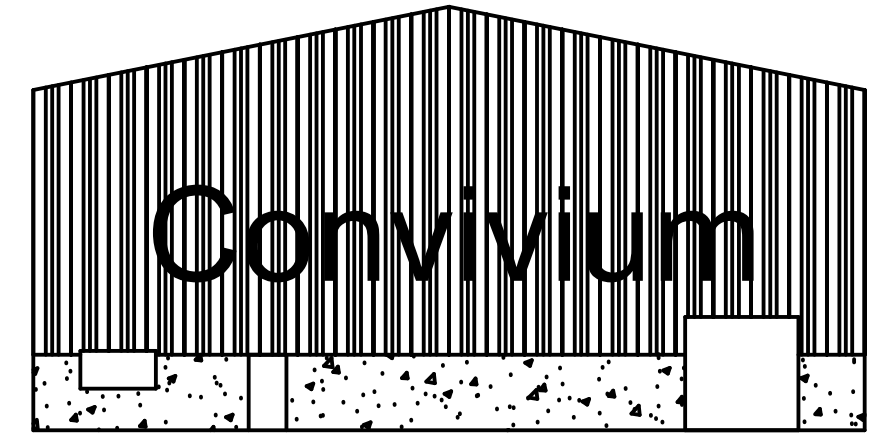
ALZADO OESTE



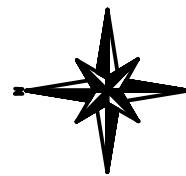
ALZADO NORTE



ALZADO ESTE



ALZADO SUR



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS DE PALENCIA
 MASTER EN INGENIERIA AGRONOMICA



TRABAJO FIN DE MASTER: PROYECTO DE BODEGA PARA LA ELABORACION DE
 VINO DE CALIDAD ENVASADO EN "BAG IN BOX", TORO (ZAMORA)

El alumno:

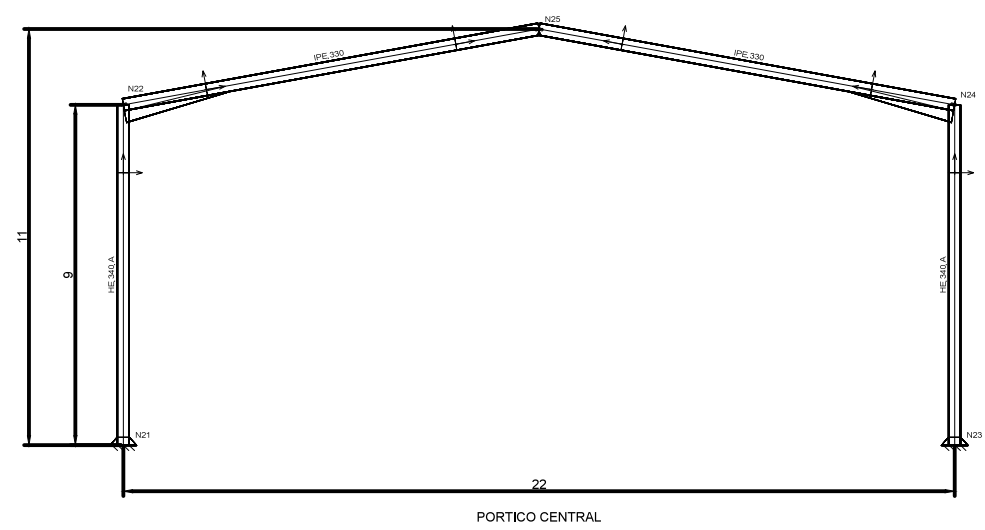
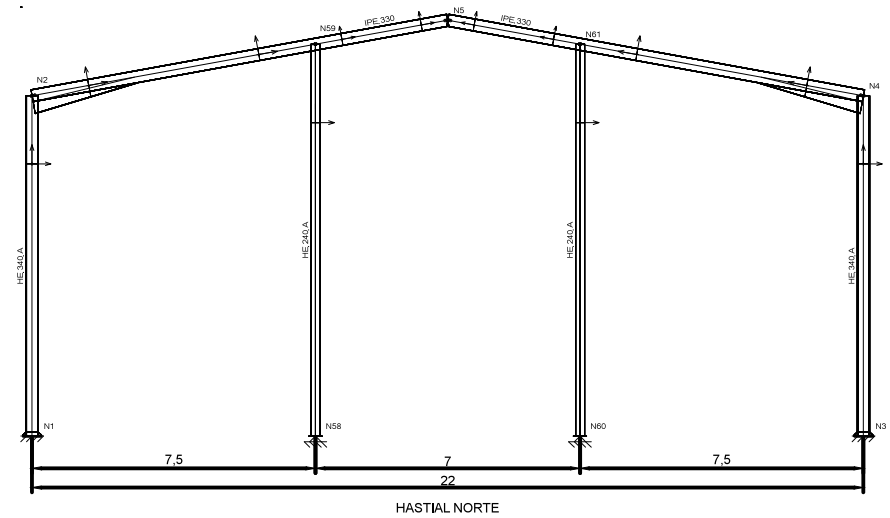
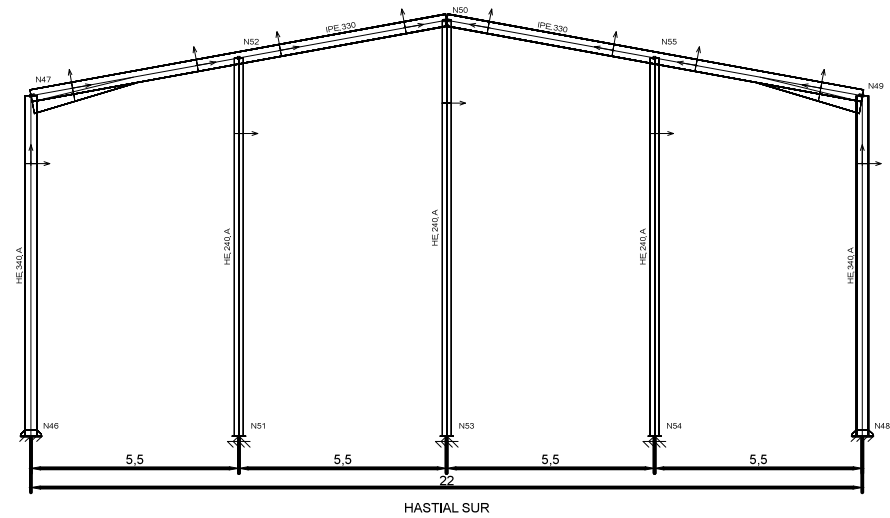
ALZADOS

PALENCIA
 JULIO 2.014

ESCALA: 1:200

Fdo.: Eduardo Ortega Alonso

PLANO N° 3.4



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS DE PALENCIA
 MASTER EN INGENIERIA AGRONOMICA



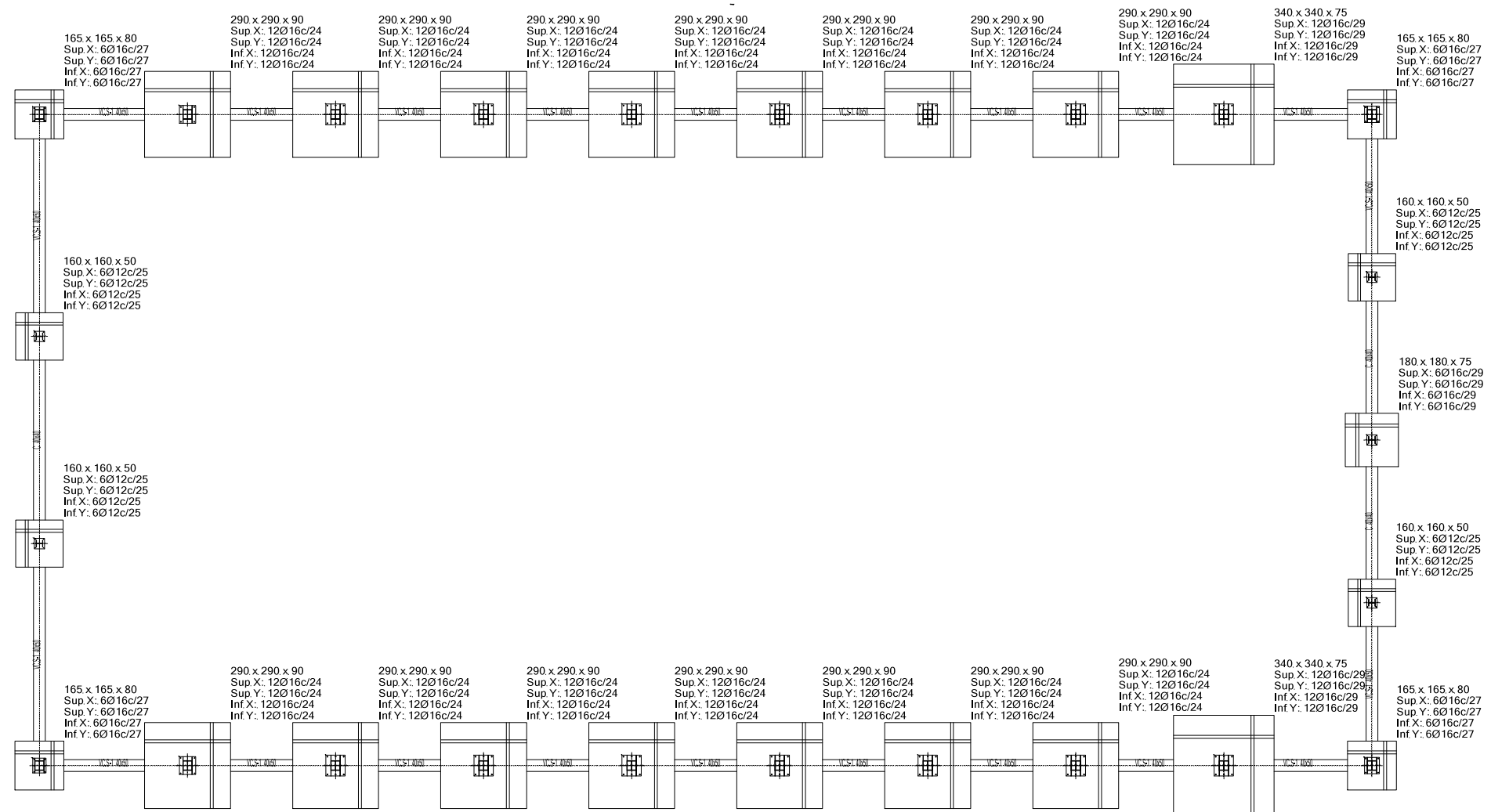
TRABAJO FIN DE MASTER: PROYECTO DE BODEGA PARA LA ELABORACION DE VINO DE CALIDAD ENVASADO EN "BAG IN BOX", TORO (ZAMORA)

El alumno:

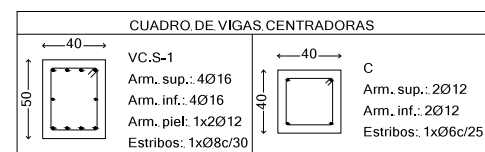
Fdo.: Eduardo Ortega Alonso

ESTRUCTURAS
 PORTICOS

PALENCIA
 JULIO 2.014
 ESCALA: 1:200
 PLANO N° 3.5.1



CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN						
Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y
N1, N3, N46 y N48	165x165	80	6Ø16c/27	6Ø16c/27	6Ø16c/27	6Ø16c/27
N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36 y N38	290x290	90	12Ø16c/24	12Ø16c/24	12Ø16c/24	12Ø16c/24
N41 y N43	340x340	75	12Ø16c/29	12Ø16c/29	12Ø16c/29	12Ø16c/29
N51, N54, N58 y N60	160x160	50	6Ø12c/25	6Ø12c/25	6Ø12c/25	6Ø12c/25
N53	180x180	75	6Ø16c/29	6Ø16c/29	6Ø16c/29	6Ø16c/29



Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N3 y N1	8Ø20 mm L=55 cm	450x500x18 (mm)
N8	4Ø32 mm L=55 cm	550x600x22 (mm)
N13, N18, N23, N28, N33 y N38	6Ø32 mm L=40 cm	650x700x25 (mm)
N43, N41, N36, N31, N26, N21, N16 y N11	6Ø32 mm L=45 cm	650x700x25 (mm)
N48 y N46	4Ø25 mm L=55 cm	500x550x20 (mm)
N54, N53, N51, N58 y N60	4Ø16 mm L=30 cm	350x350x12 (mm)
N6	4Ø25 mm L=70 cm	550x600x22 (mm)

Resumen Acero				
Elemento, Viga y Placa de anclaje	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total	
B.500 S. Ys=1.1	Ø6	74.1	18	
	Ø8	342.7	149	
	Ø12	469.1	458	
	Ø16	3435.1	5964	6589



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS DE PALENCIA
 MASTER EN INGENIERIA AGRONOMICA



TRABAJO FIN DE MASTER: PROYECTO DE BODEGA PARA LA ELABORACION DE VINO DE CALIDAD ENVASADO EN "BAG IN BOX", TORO (ZAMORA)

El alumno:

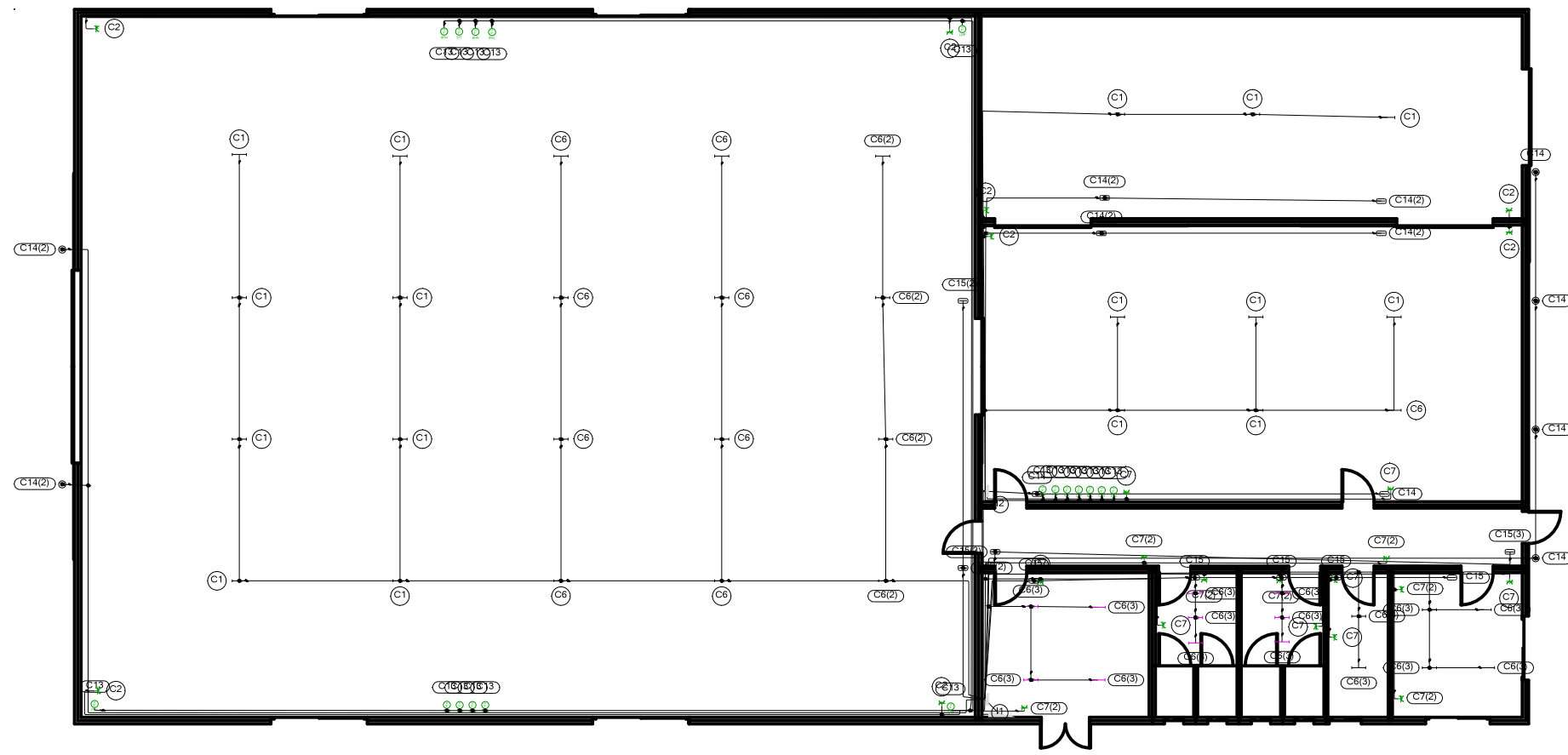
ESTRUCTURAS
 CIMENTACION

PALENCIA
 JULIO 2.014

ESCALA:
 1:200

PLANO Nº
 3.5.2

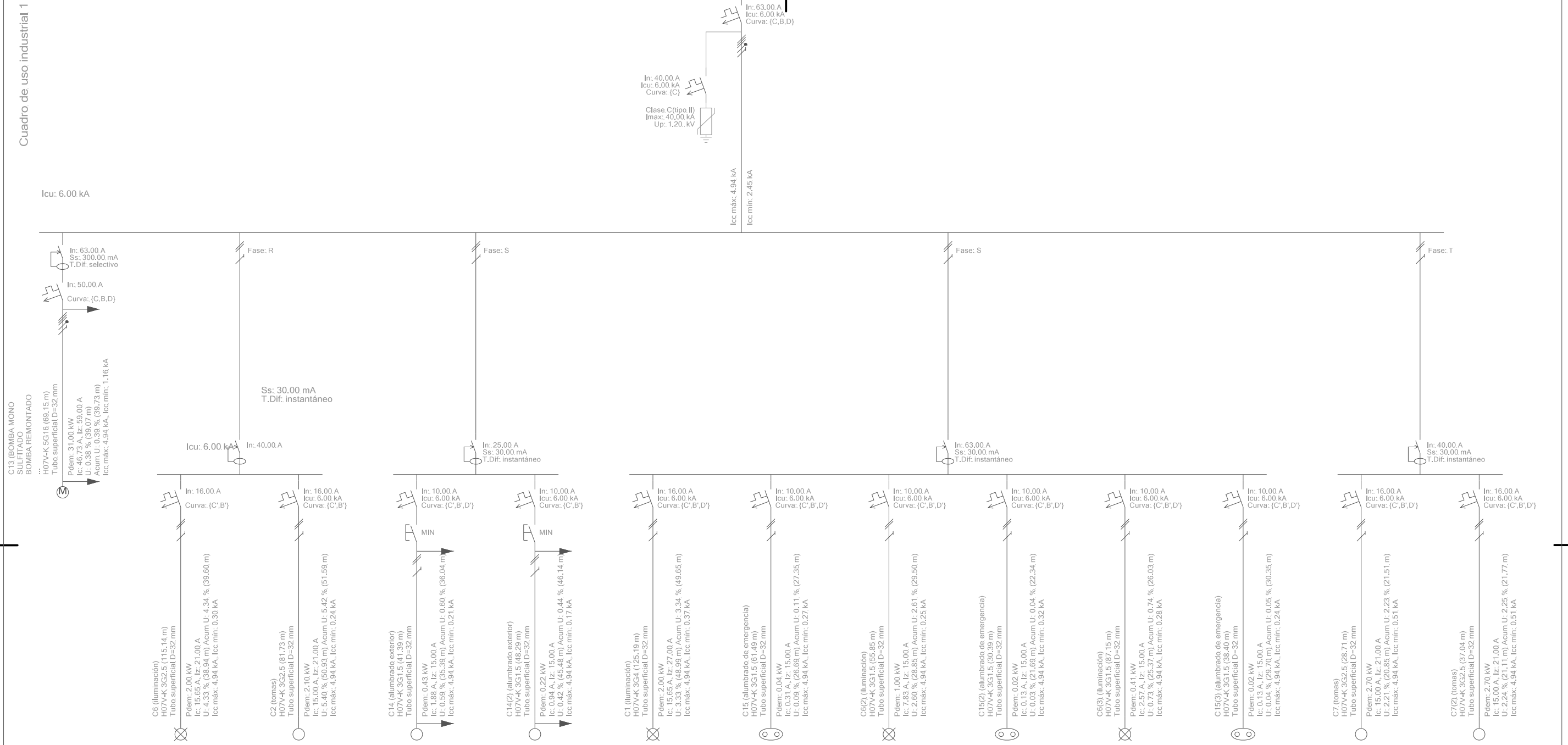
Fdo.: Eduardo Ortega Alonso



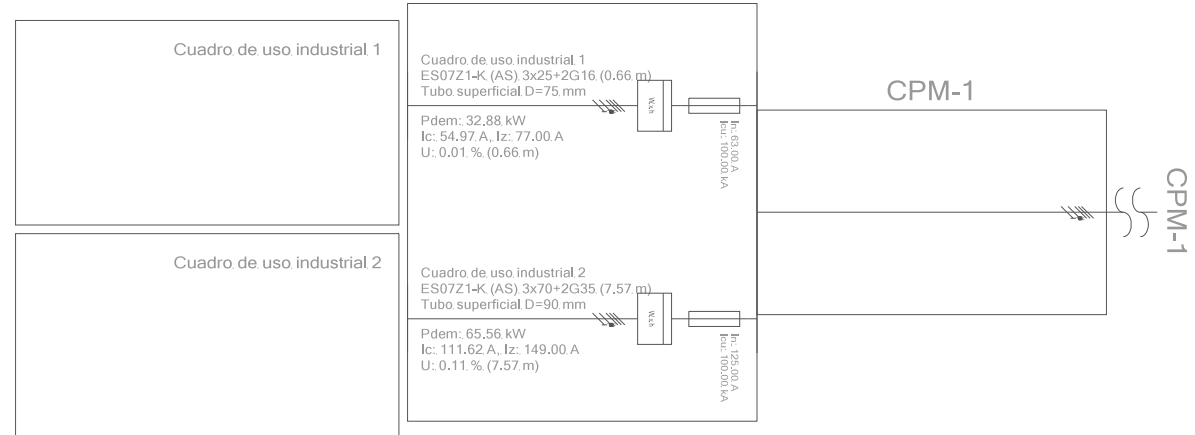
Leyenda	
	Servicio monofásico
	Servicio trifásico
	Lámpara fluorescente
	Caja de protección y medida (CPM)
	Cuadro individual
	Luminaria exterior
	Luminaria de emergencia, estanca
	Toma de uso general triple, estanca
	EQUIPO FRIO
	FILTRO TIERRAS
	MICROFILTRACION
	LIMPIEZA PRESION
	BOMBA MOVIMIENTO LIQUIDOS
	COMPRESOR
	ENVASADO
	BOMBA MONO
	SULFITADO
	BOMBA REMONTADO
	PRENSA

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS DE PALENCIA MASTER EN INGENIERIA AGRONOMICA	
	TRABAJO FIN DE MASTER: PROYECTO DE BODEGA PARA LA ELABORACION DE VINO DE CALIDAD ENVASADO EN "BAG IN BOX", TORO (ZAMORA)	
El alumno:	INSTALACION ELECTRICA	PALENCIA JULIO 2.014
Fdo.: Eduardo Ortega Alonso		ESCALA: 1:200
		PLANO N° 3.6.1

Cuadro de uso industrial 1



Derivación individual



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS DE PALENCIA
 MASTER EN INGENIERIA AGRONOMICA



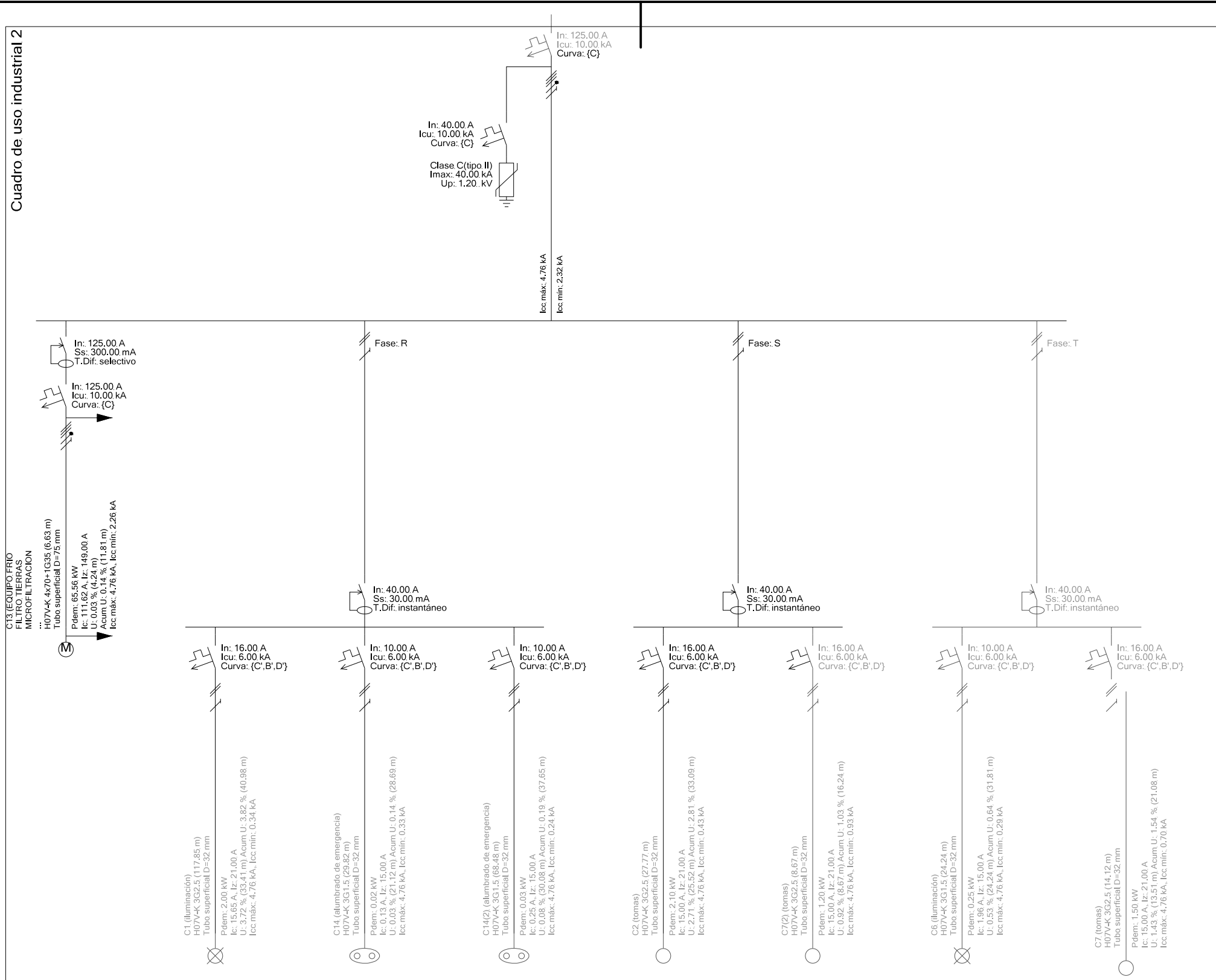
TRABAJO FIN DE MASTER: PROYECTO DE BODEGA PARA LA ELABORACION DE VINO DE CALIDAD ENVASADO EN "BAG IN BOX", TORO (ZAMORA)

El alumno:

 Fdo.: Eduardo Ortega Alonso

ESQUEMAS UNIFILARES 1

PALENCIA
 JULIO 2.014
 ESCALA:
S/E
 PLANO Nº
3.6.2



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS DE PALENCIA
 MASTER EN INGENIERIA AGRONOMICA



TRABAJO FIN DE MASTER: PROYECTO DE BODEGA PARA LA ELABORACION DE VINO DE CALIDAD ENVASADO EN "BAG IN BOX", TORO (ZAMORA)

El alumno:

Fdo.: Eduardo Ortega Alonso

ESQUEMAS UNIFILARES 2

PALENCIA
JULIO 2.014

ESCALA:
S/E

PLANO N°
3.6.3

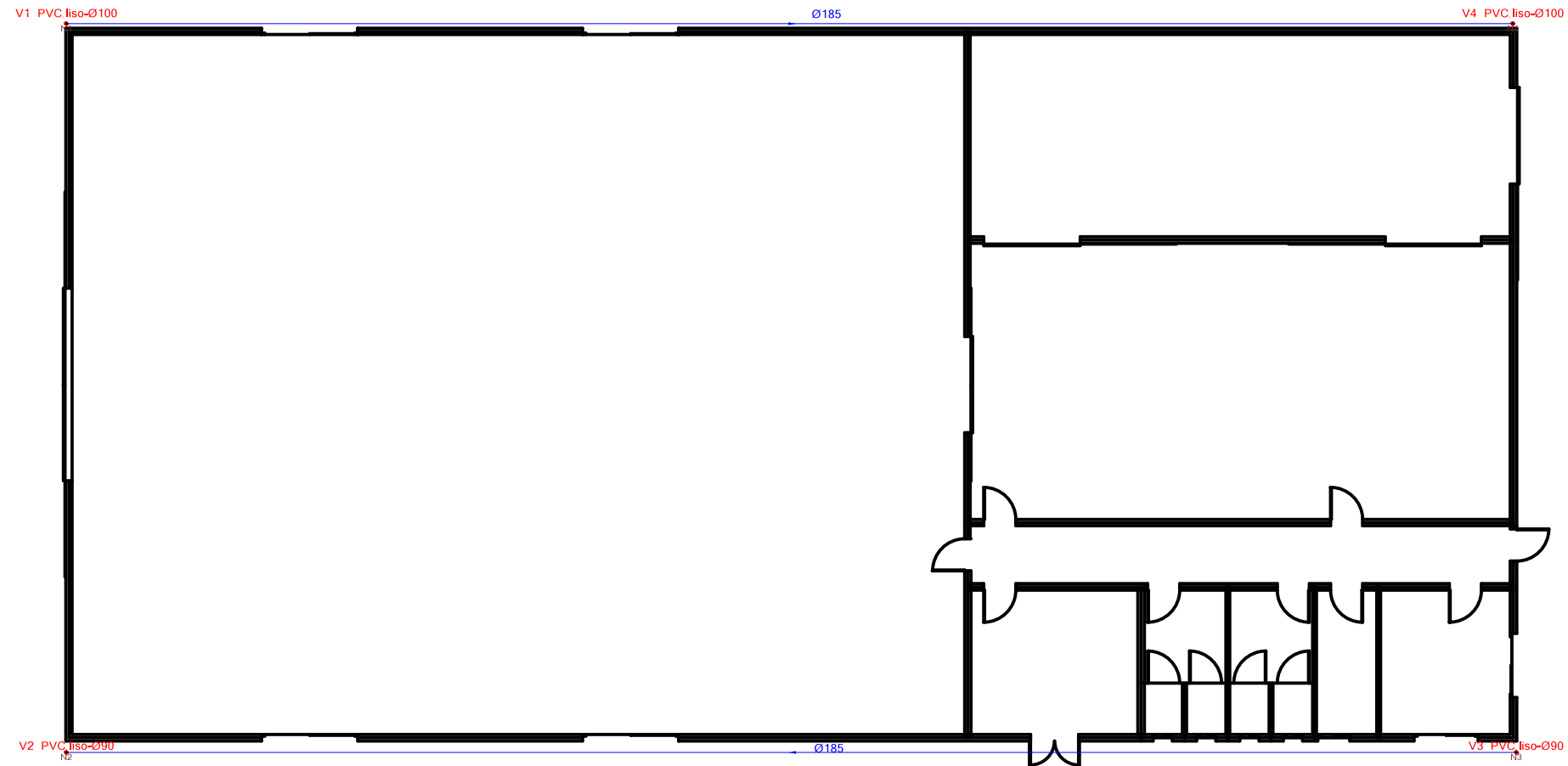


Tabla de bajantes		
Planta	V1, V4	V2, V3
Planta baja	PVC Iso-Ø100 Ventilación, primaria Longitud: 9.00 m	PVC Iso-Ø90 Ventilación, primaria Longitud: 9.00 m



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS DE PALENCIA
 MASTER EN INGENIERIA AGRONOMICA



TRABAJO FIN DE MASTER: PROYECTO DE BODEGA PARA LA ELABORACION DE
 VINO DE CALIDAD ENVASADO EN "BAG IN BOX", TORO (ZAMORA)

El alumno:

**SANEAMIENTO
 PLUVIALES**

Fdo.: Eduardo Ortega Alonso

PALENCIA
 JULIO 2.014

ESCALA:
 1:200

PLANO Nº
3.6.4

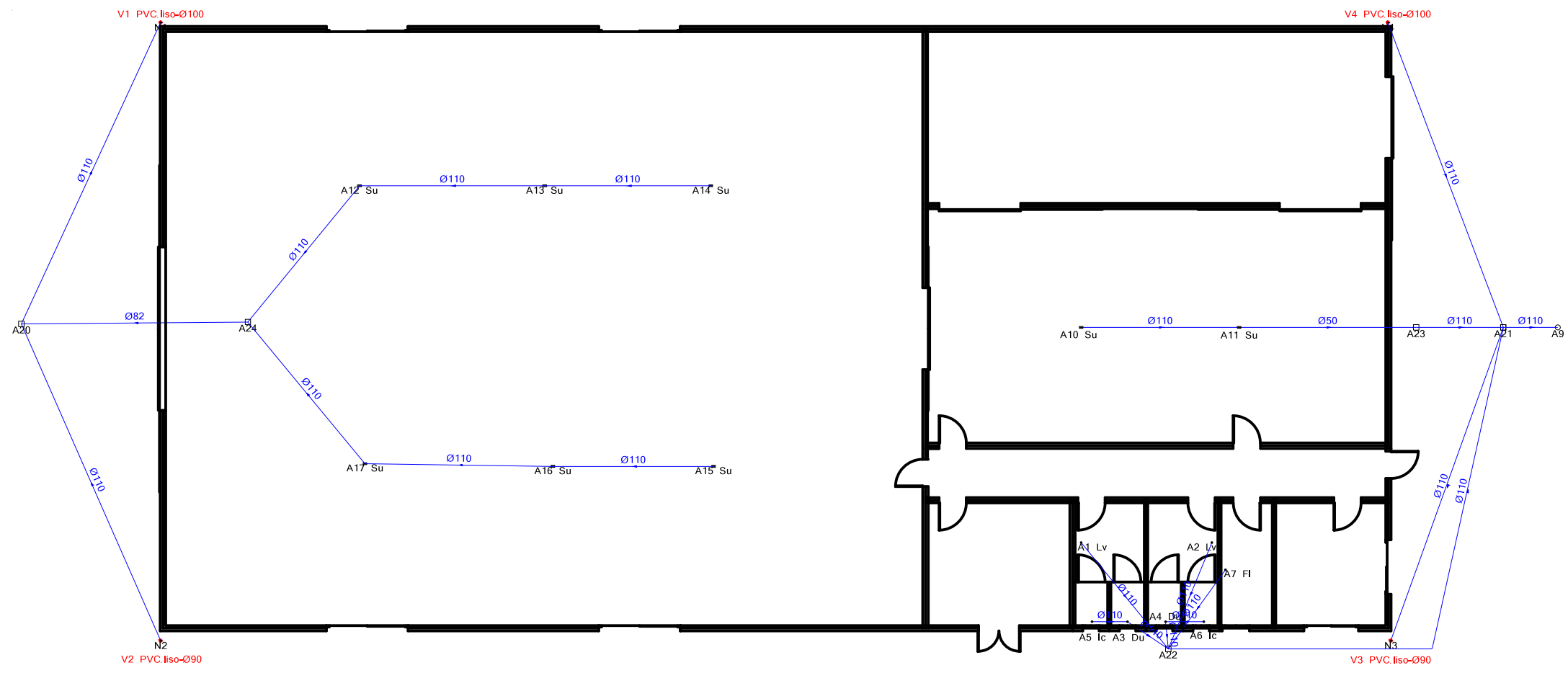


Tabla de símbolos - Planta baja

□	Arquetas
○	Pozos de registro



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS DE PALENCIA
 MASTER EN INGENIERIA AGRONOMICA



TRABAJO FIN DE MASTER: PROYECTO DE BODEGA PARA LA ELABORACION DE VINO DE CALIDAD ENVASADO EN "BAG IN BOX", TORO (ZAMORA)

El alumno:

Fdo.: Eduardo Ortega Alonso

**SANEAMIENTO
FECALES**

PALENCIA
JULIO 2.014
 ESCALA: 1:200
 PLANO Nº **3.6.5**

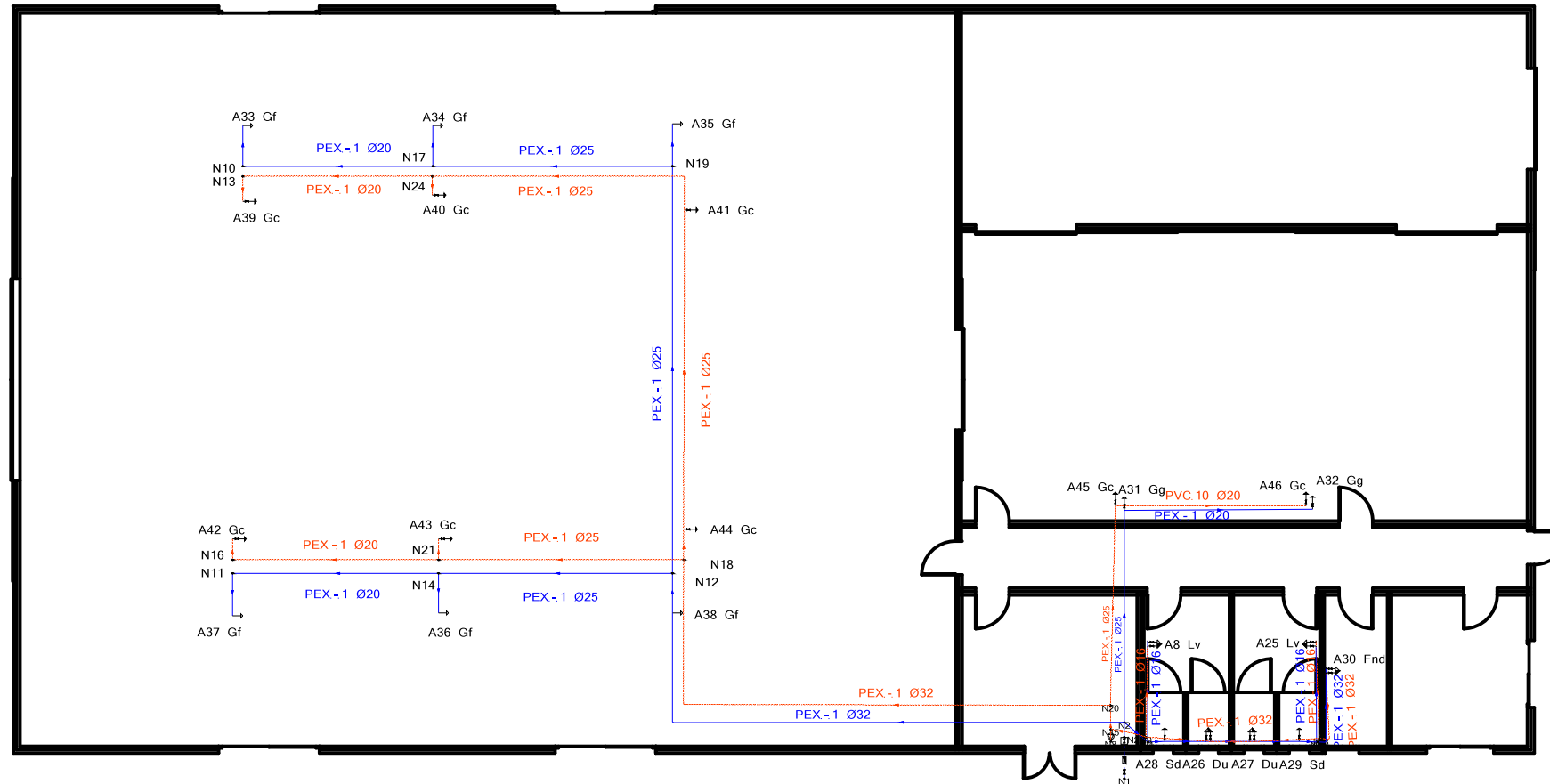


Tabla de símbolos - Planta baja

—	Tubería de agua fría
—	Tubería de agua caliente
Lv	Lavabo
Du	Ducha
Sd	Inodoro con cisterna
Fnd	Fregadero de laboratorio
Gg	Grifo
→	Consumos
+	Llave de paso
⊞	Llaves generales
⊕	Caldera



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS DE PALENCIA
 MASTER EN INGENIERIA AGRONOMICA



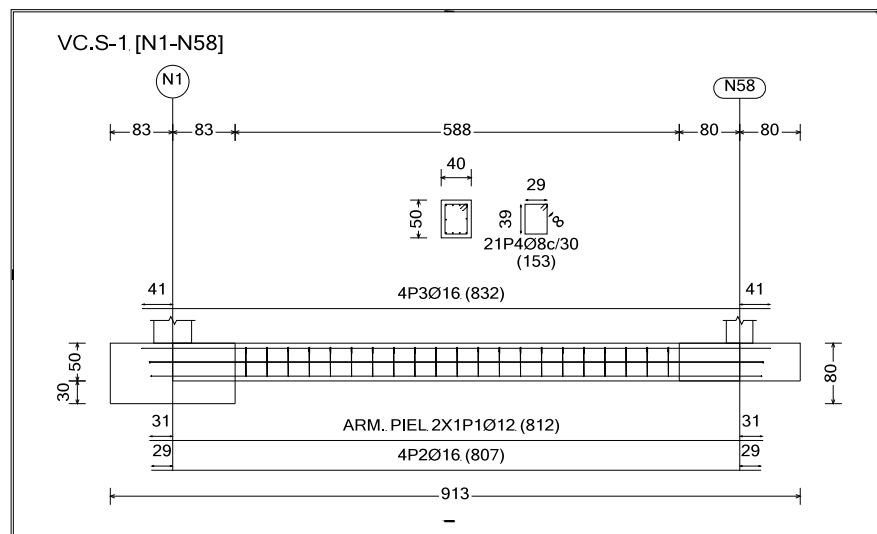
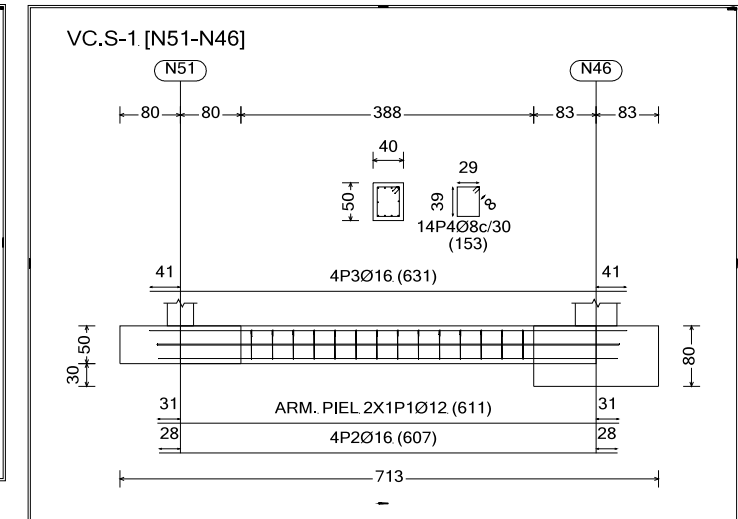
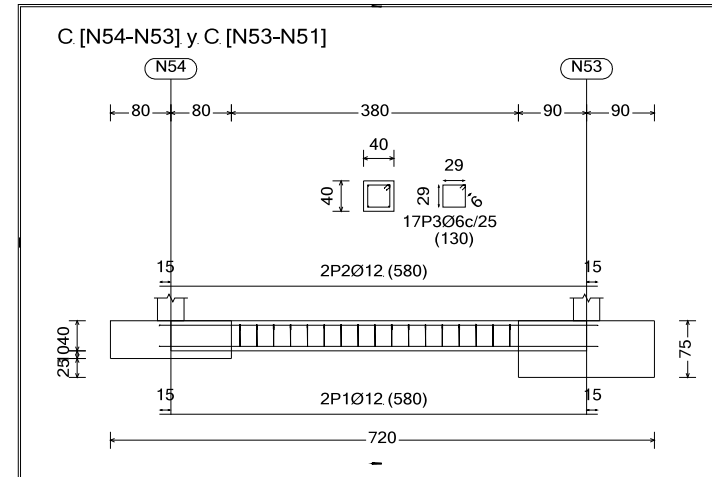
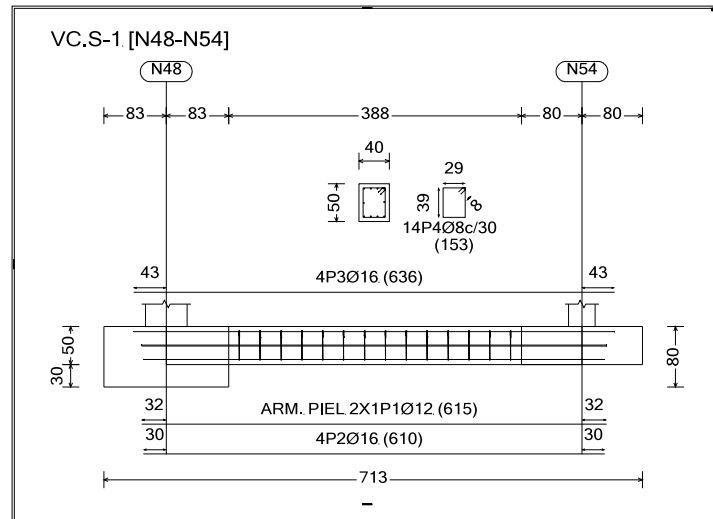
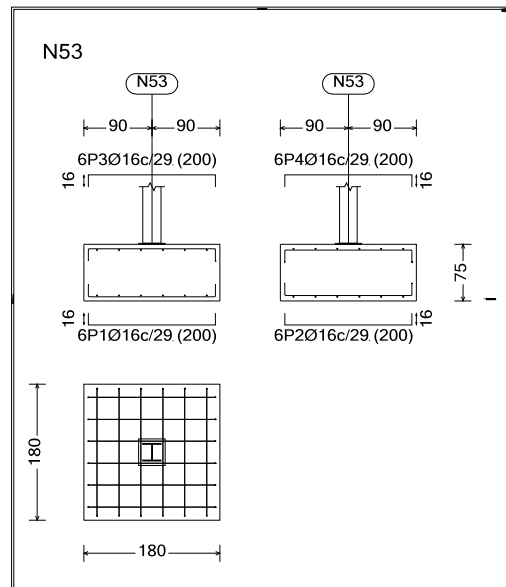
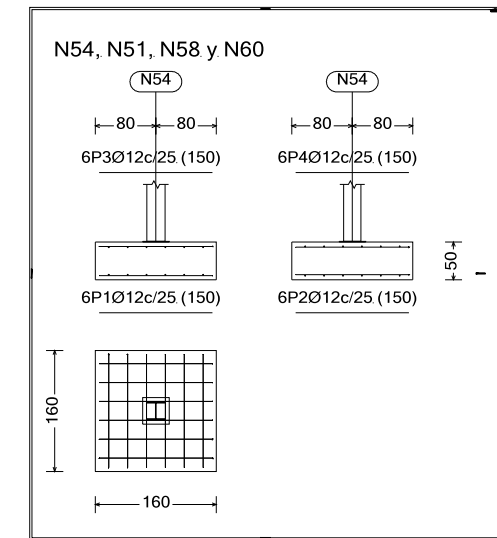
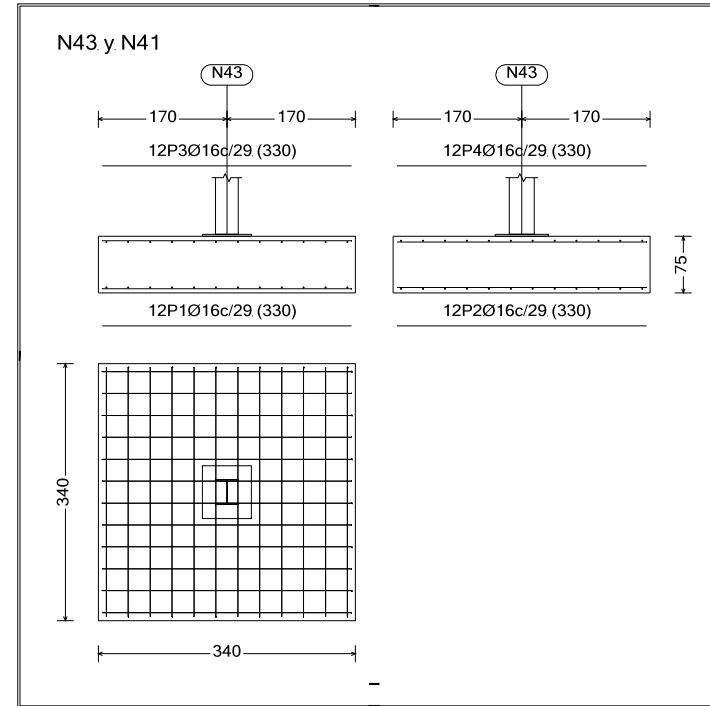
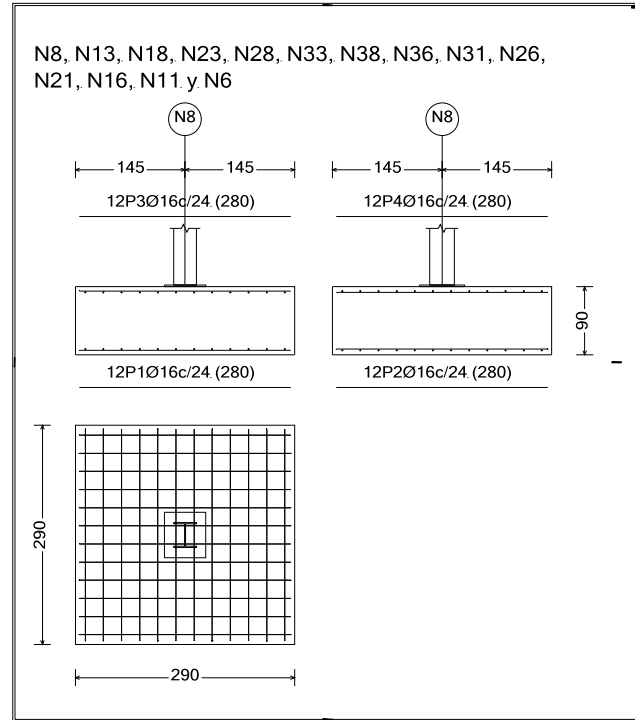
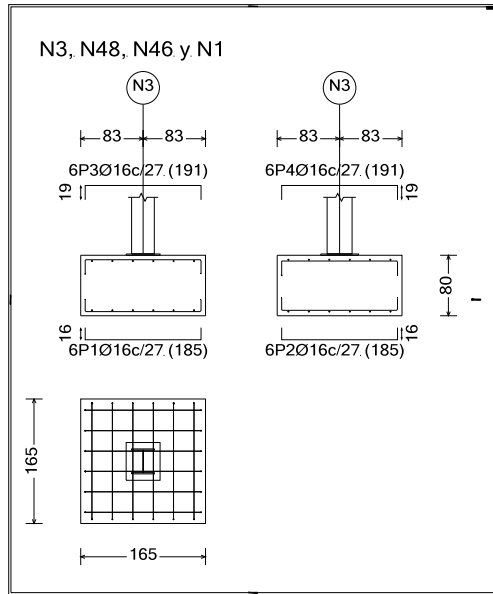
TRABAJO FIN DE MASTER: PROYECTO DE BODEGA PARA LA ELABORACION DE VINO DE CALIDAD ENVASADO EN "BAG IN BOX", TORO (ZAMORA)

El alumno:

Fdo.: Eduardo Ortega Alonso

FONTANERIA

PALENCIA
 JULIO 2.014
 ESCALA:
 1:200
 PLANO N°
 3.6.6



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS DE PALENCIA
 MASTER EN INGENIERIA AGRONOMICA



TRABAJO FIN DE MASTER: **PROYECTO DE BODEGA PARA LA ELABORACION DE VINO DE CALIDAD ENVASADO EN "BAG IN BOX", TORO (ZAMORA)**

El alumno:

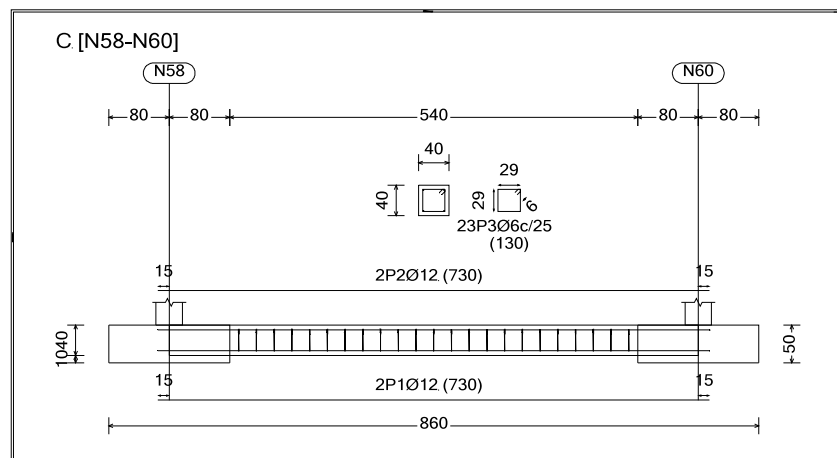
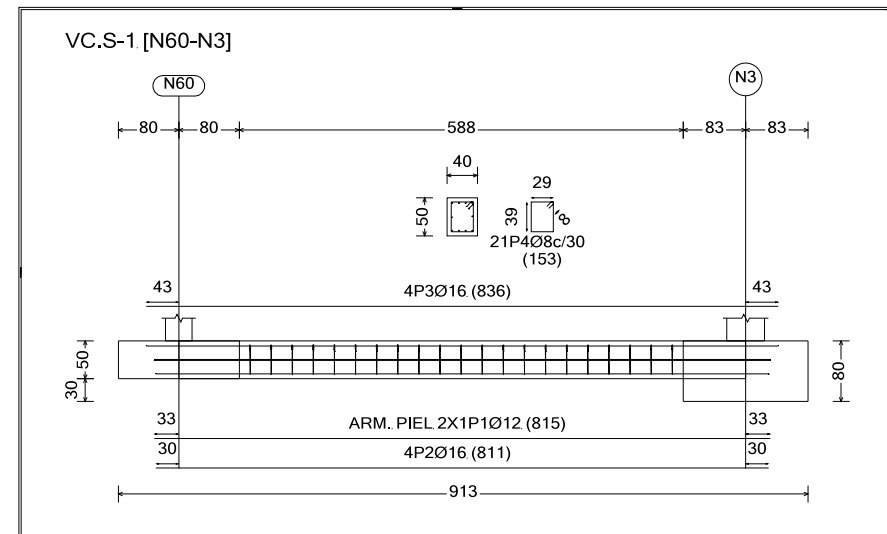
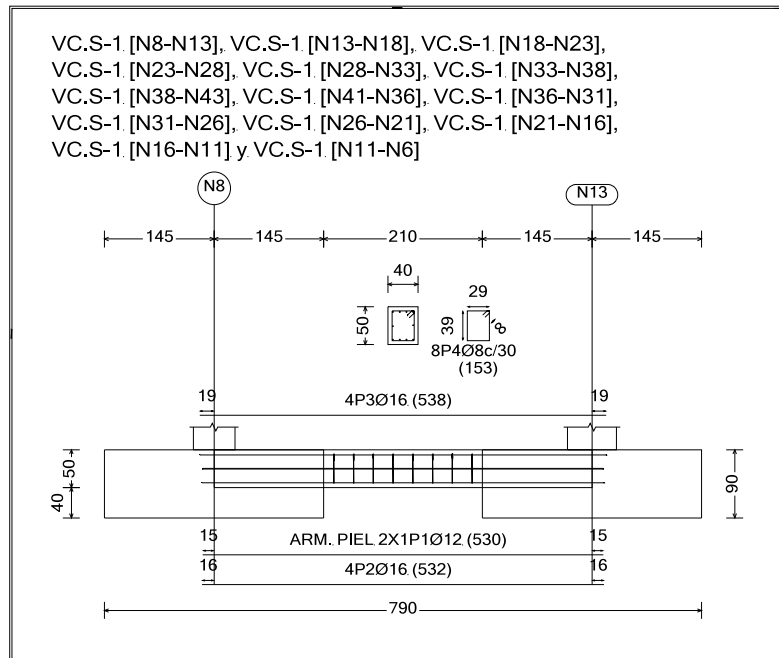
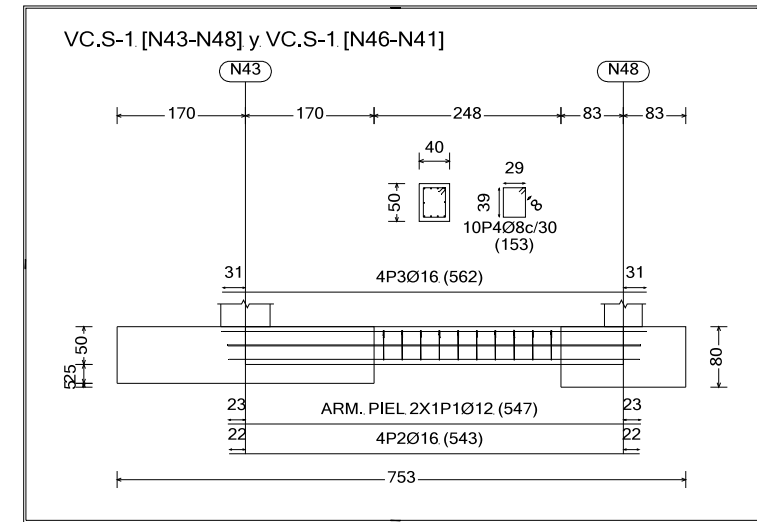
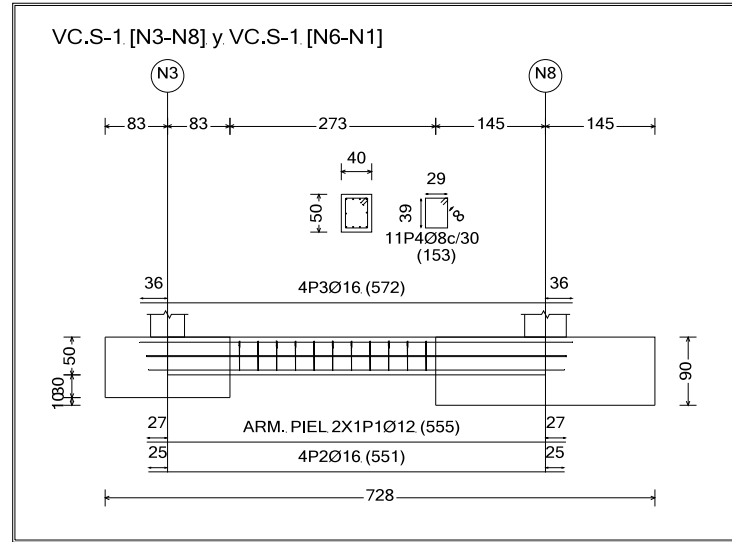
Fdo.: Eduardo Ortega Alonso

DETALLES 1

PALENCIA
 JULIO 2.014

ESCALA: 1:100

PLANO Nº **3.7.1**



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS DE PALENCIA
 MASTER EN INGENIERIA AGRONOMICA



TRABAJO FIN DE MASTER: PROYECTO DE BODEGA PARA LA ELABORACION DE
 VINO DE CALIDAD ENVASADO EN "BAG IN BOX", TORO (ZAMORA)

El alumno:

DETALLES 2

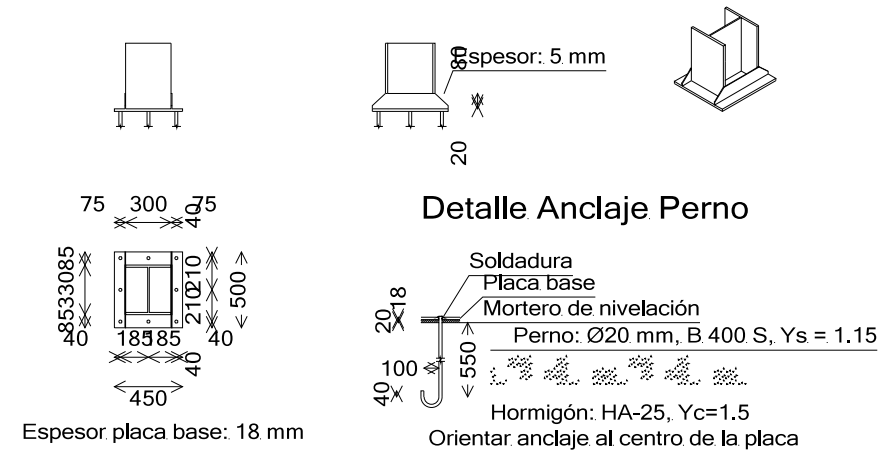
Fdo.: Eduardo Ortega Alonso

PALENCIA
 JULIO 2.014

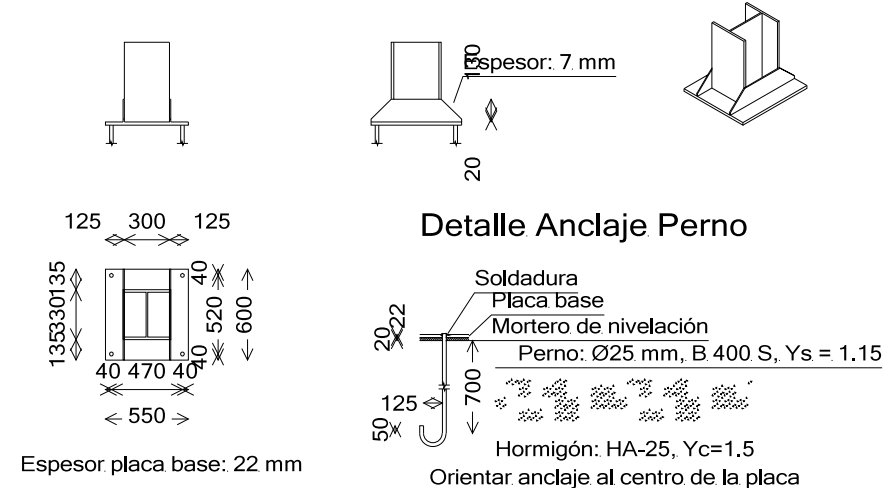
ESCALA:
 1:100

PLANO Nº
 3.7.2

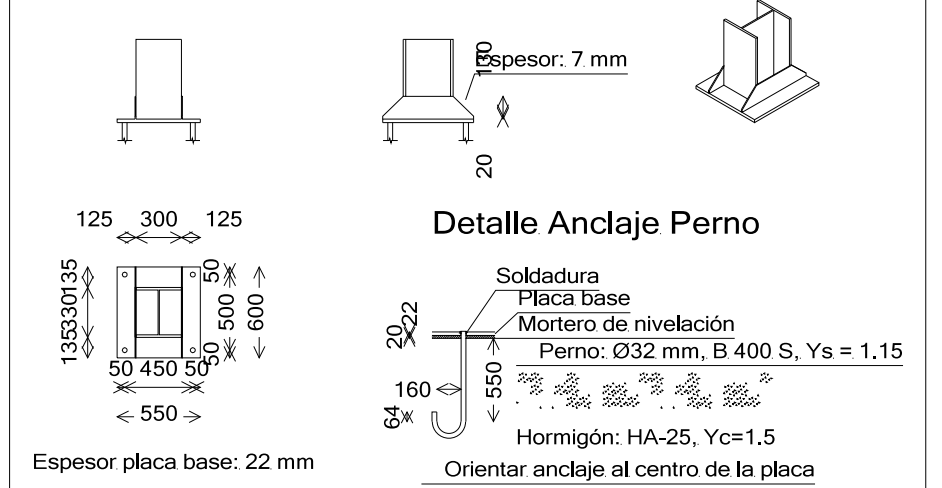
Dimensiones Placa = 450x500x18 mm (S275)
 Pernos = 8Ø20 mm, B 400 S, Ys = 1.15
 Ref. pilares : N1=N3
 Escala 1 : 1



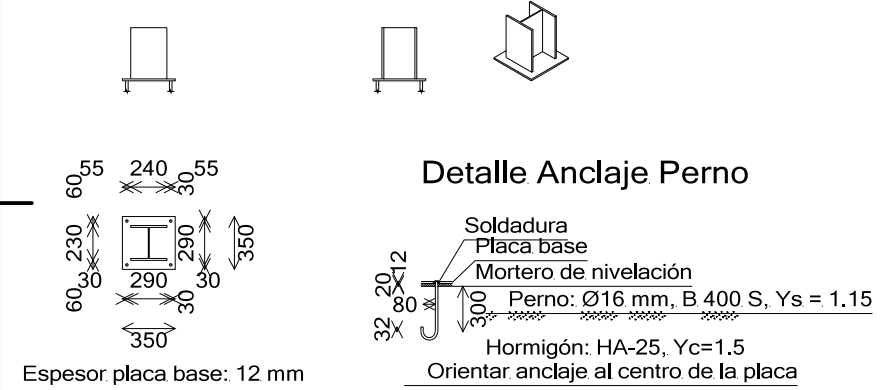
Dimensiones Placa = 550x600x22 mm (S275)
 Pernos = 4Ø25 mm, B 400 S, Ys = 1.15
 Ref. pilares : N6
 Escala 1 : 1



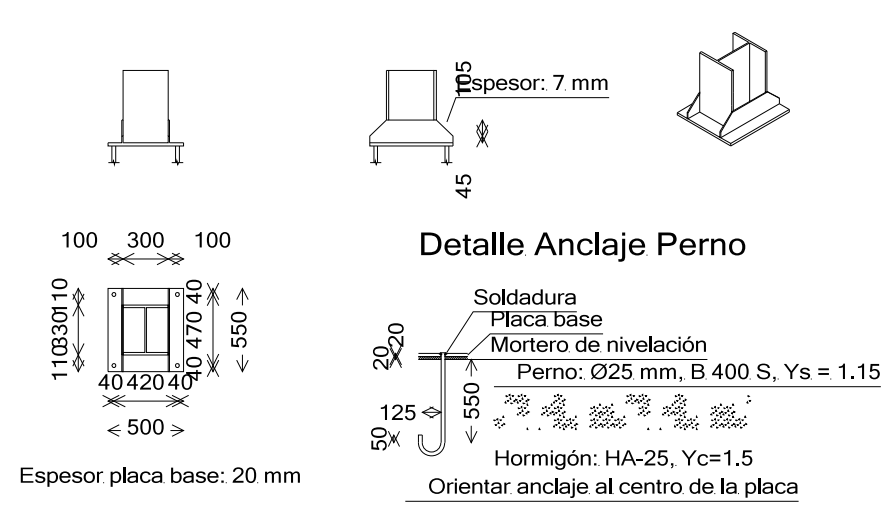
Dimensiones Placa = 550x600x22 mm (S275)
 Pernos = 4Ø32 mm, B 400 S, Ys = 1.15
 Ref. pilares : N8
 Escala 1 : 1



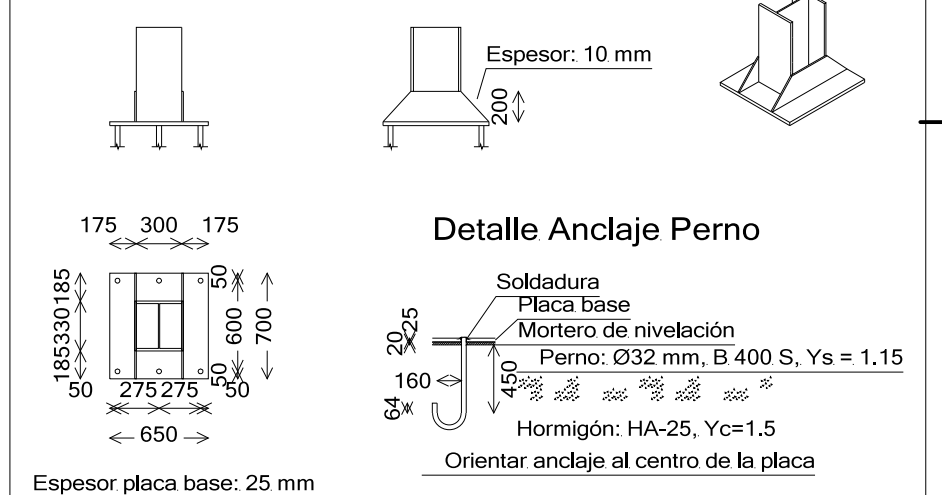
Dimensiones Placa = 350x350x12 mm (S275)
 Pernos = 4Ø16 mm, B 400 S, Ys = 1.15
 Ref. pilares : N51=N53=N54=N58=N60
 Escala 1 : 1



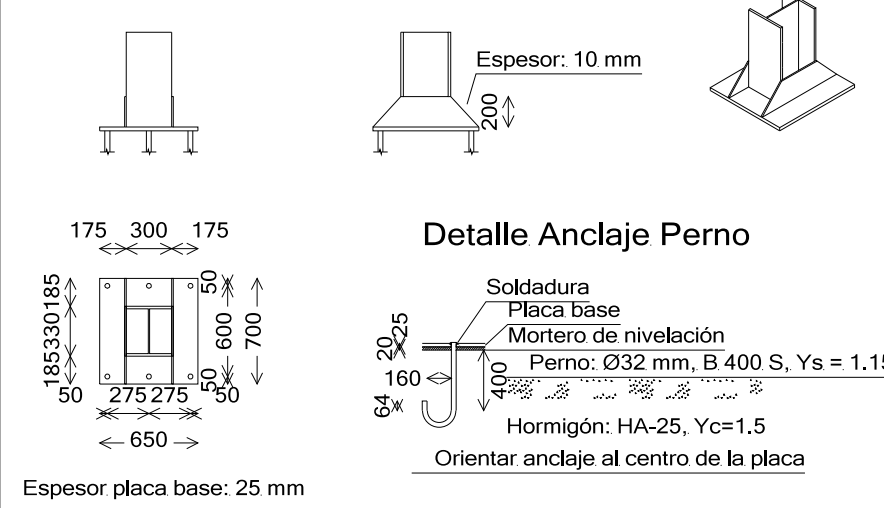
Dimensiones Placa = 500x550x20 mm (S275)
 Pernos = 4Ø25 mm, B 400 S, Ys = 1.15
 Ref. pilares : N46=N48
 Escala 1 : 1





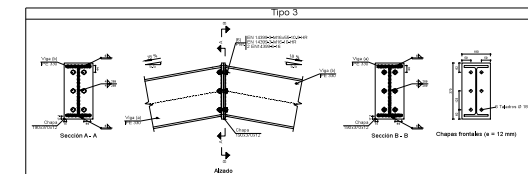
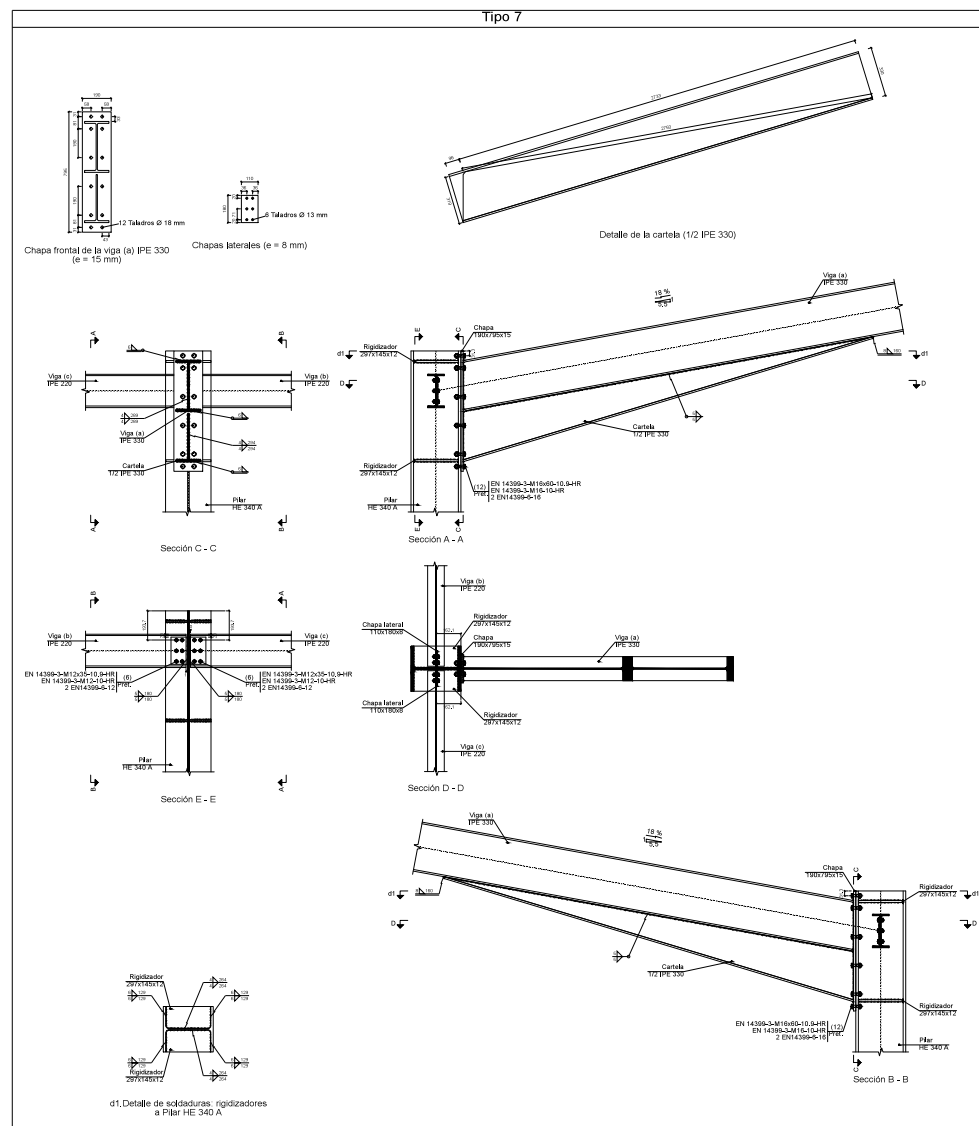
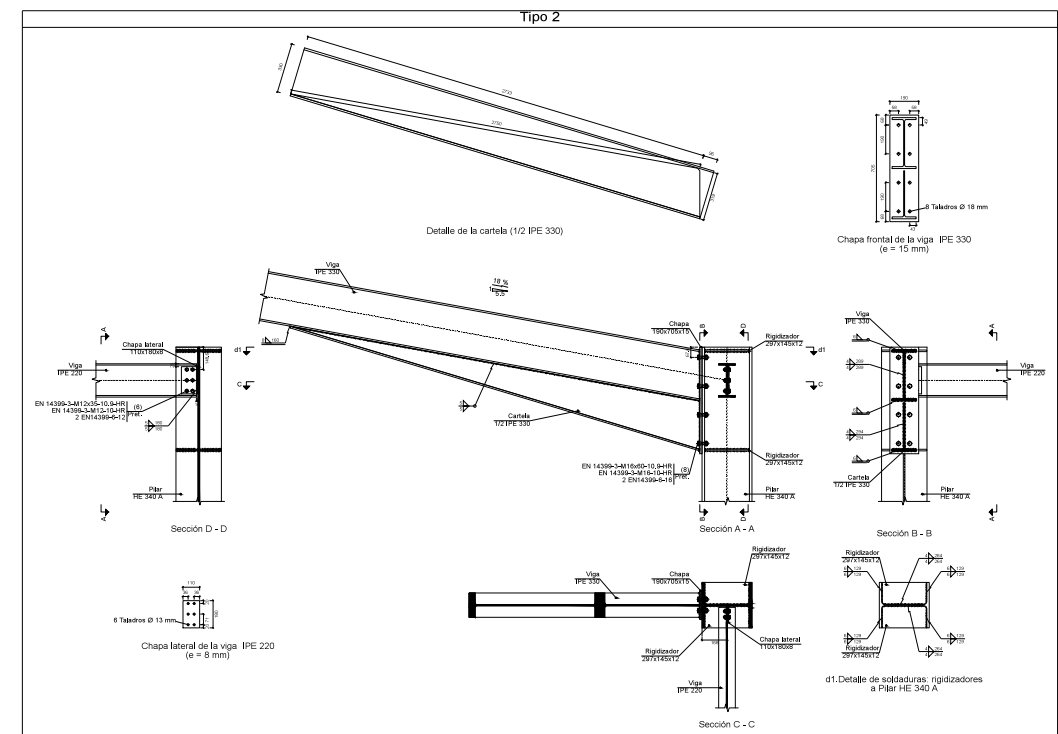
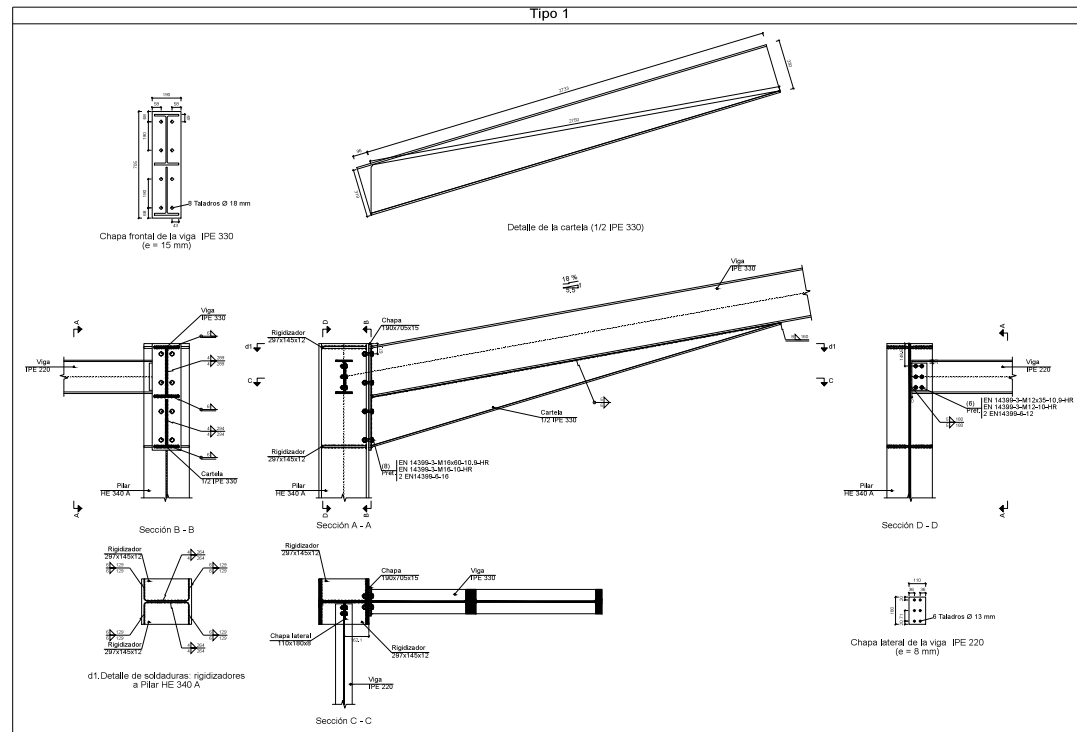
Dimensiones Placa = 650x700x25 mm (S275)
 Pernos = 6Ø32 mm, B 400 S, Ys = 1.15
 Ref. pilares : N11=N16=N21=N26=N31=N36=N41=N43
 Escala 1 : 1



Dimensiones Placa = 650x700x25 mm (S275)
 Pernos = 6Ø32 mm, B 400 S, Ys = 1.15
 Ref. pilares : N13=N18=N23=N28=N33=N38
 Escala 1 : 1



	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS DE PALENCIA MASTER EN INGENIERIA AGRONOMICA		
	TRABAJO FIN DE MASTER: PROYECTO DE BODEGA PARA LA ELABORACION DE VINO DE CALIDAD ENVASADO EN "BAG IN BOX", TORO (ZAMORA)		
El alumno:	DETALLES 3		PALENCIA JULIO 2.014
Fdo.: Eduardo Ortega Alonso			ESCALA: 1:50
			PLANO N° 3.7.3



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS DE PALENCIA
 MASTER EN INGENIERIA AGRONOMICA



TRABAJO FIN DE MASTER: PROYECTO DE BODEGA PARA LA ELABORACION DE VINO DE CALIDAD ENVASADO EN "BAG IN BOX", TORO (ZAMORA)

El alumno:

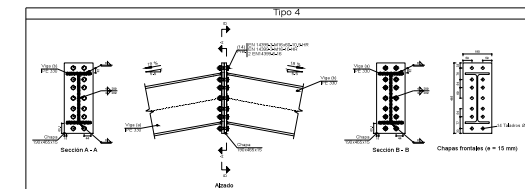
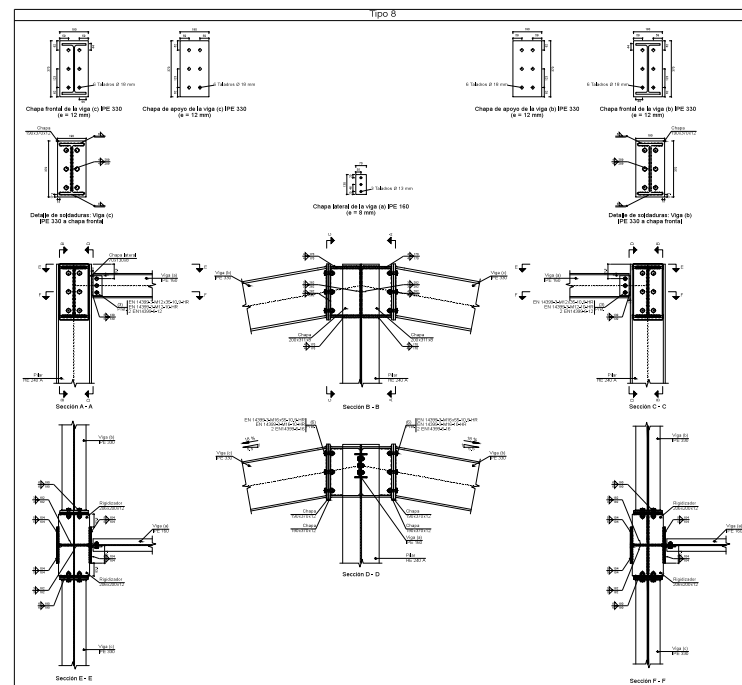
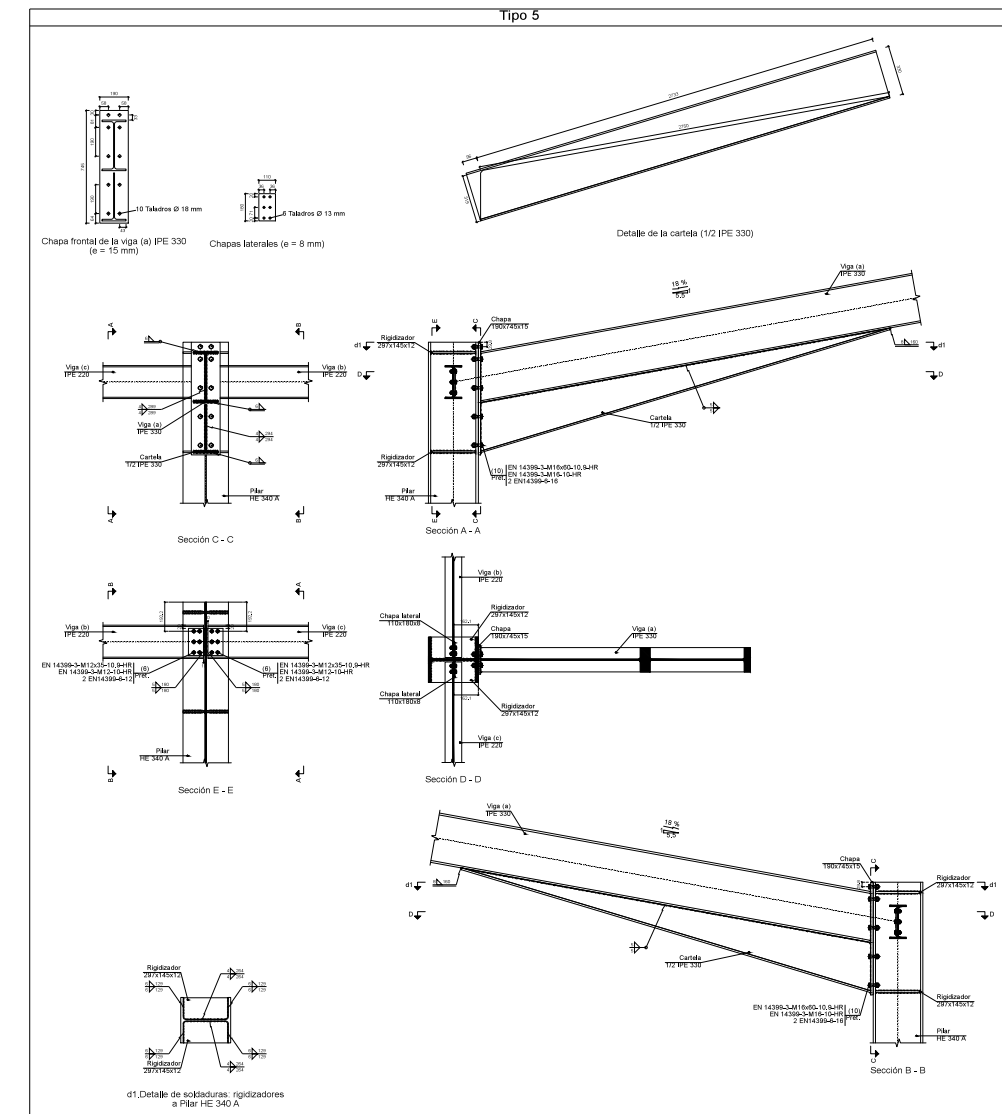
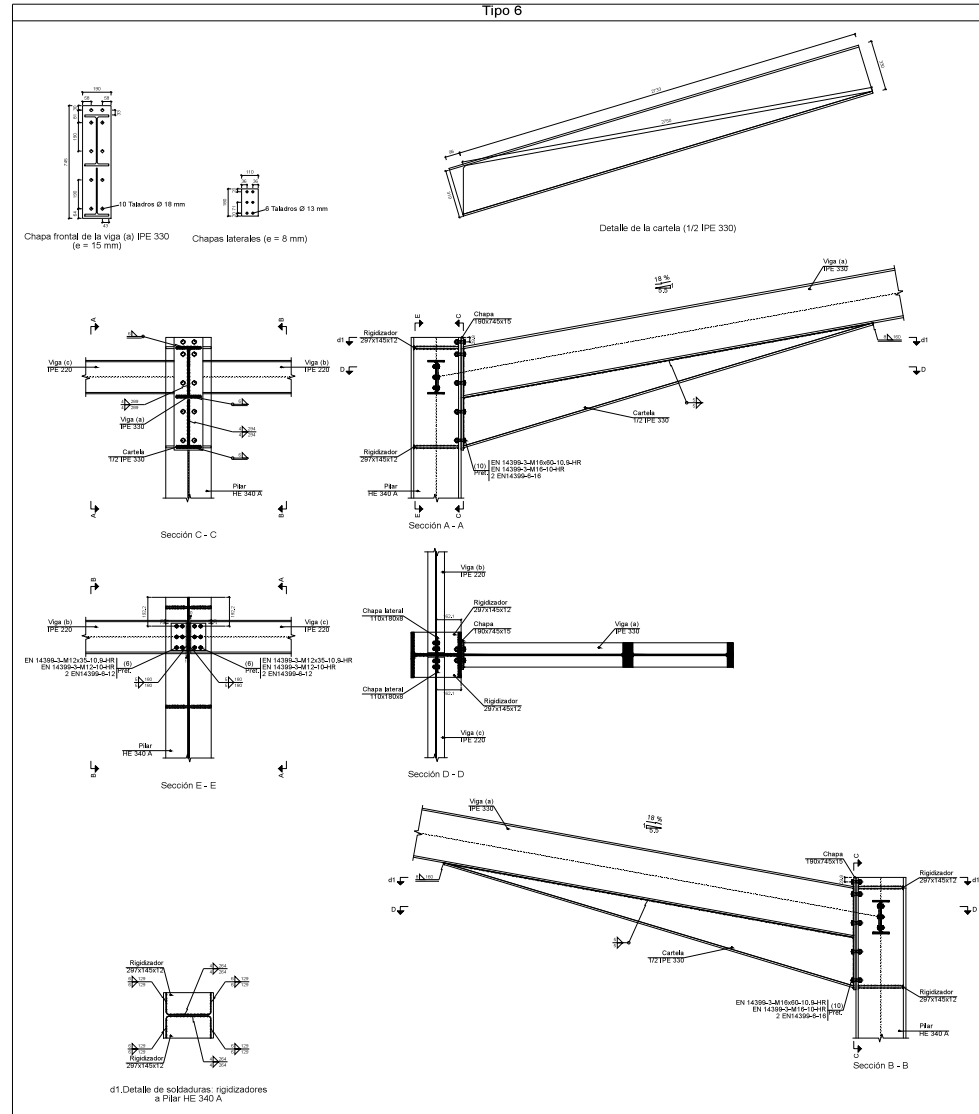
Fdo.: Eduardo Ortega Alonso

DETALLES 4

PALENCIA
 JULIO 2.014

ESCALA:
 1:50

PLANO N°
 3.7.4



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS DE PALENCIA
 MASTER EN INGENIERÍA AGRÓNOMICA



TRABAJO FIN DE MASTER: PROYECTO DE BODEGA PARA LA ELABORACION DE VINO DE CALIDAD ENVASADO EN "BAG IN BOX", TORO (ZAMORA)

El alumno:

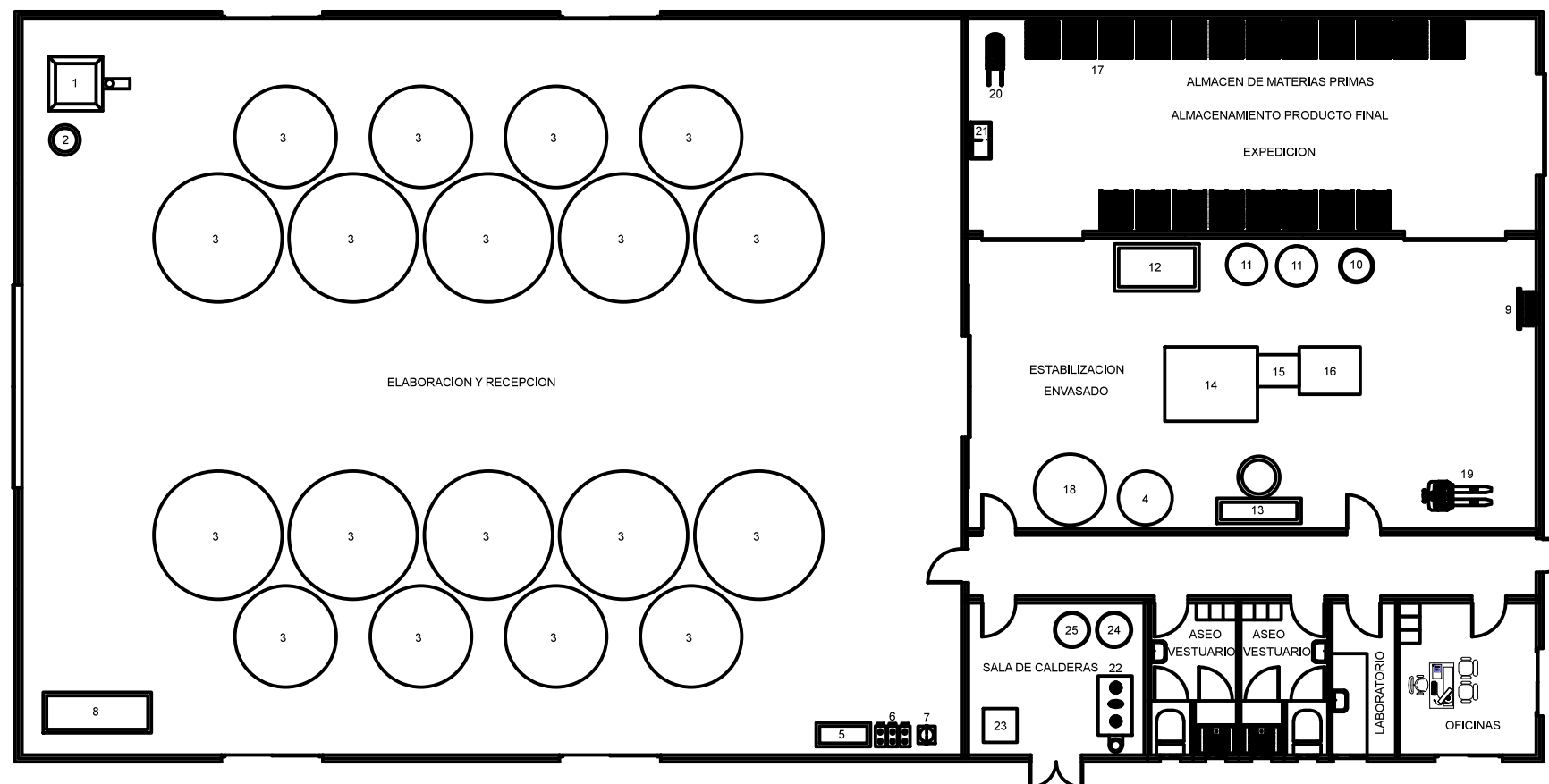
PALENCIA
JULIO 2.014

DETALLES 5



ESCALA:
1:50

Fdo.: Eduardo Ortega Alonso

PLANO Nº
3.7.5



- LISTADO DE MAQUINARIA
- | Nº | MAQUINA |
|----|--|
| 1 | BOMBA DE VENDIMA MONO |
| 2 | SULFITOMETRO AUTOMATICO |
| 3 | DEPOSITOS DE FERMENTACION/ALMACENAMIENTO |
| 4 | DEPOSITO SIEMPRELLENO |
| 5 | BAÑERA PARA DESCUBES |
| 6 | BOMBA PARA REMONTADO |
| 7 | ELECTROBOMBA PARA TRASIEGOS |
| 8 | PRENSA AUTOMATICA |
| 9 | EQUIPO DE FRIO |
| 10 | DEPOSITO PULMON |
| 11 | DEPOSITOS ISOTERMOS |
| 12 | FILTRACION DEVASTADORA |
| 13 | FILTRACION AMICROBICA |
| 14 | FORMADORA DE CAJAS |
| 15 | LLENADORA BIB |
| 16 | CERRADORA DE CAJAS |
| 17 | PALETS DE ALMACENAMIENTO |
| 18 | DEPOSITO NODRIZA |
| 19 | TRANSPALET |
| 20 | CARRETELLA ELEVADORA |
| 21 | EQUIPO DE LAVADO A ALTA PRESION |
| 22 | CALDERA |
| 23 | DEPOSITO GASOIL |
| 24 | DEPOSITO ACS |
| 25 | DEPOSITO SOLAR |

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS DE PALENCIA MASTER EN INGENIERIA AGRONOMICA	
TRABAJO FIN DE MASTER: PROYECTO DE BODEGA PARA LA ELABORACION DE VINO DE CALIDAD ENVASADO EN "BAG IN BOX", TORO (ZAMORA)		
El alumno:	MAQUINARIA	PALENCIA JULIO 2.014
		ESCALA: 1:200
Fdo.: Eduardo Ortega Alonso		PLANO Nº 4

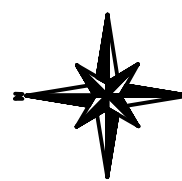
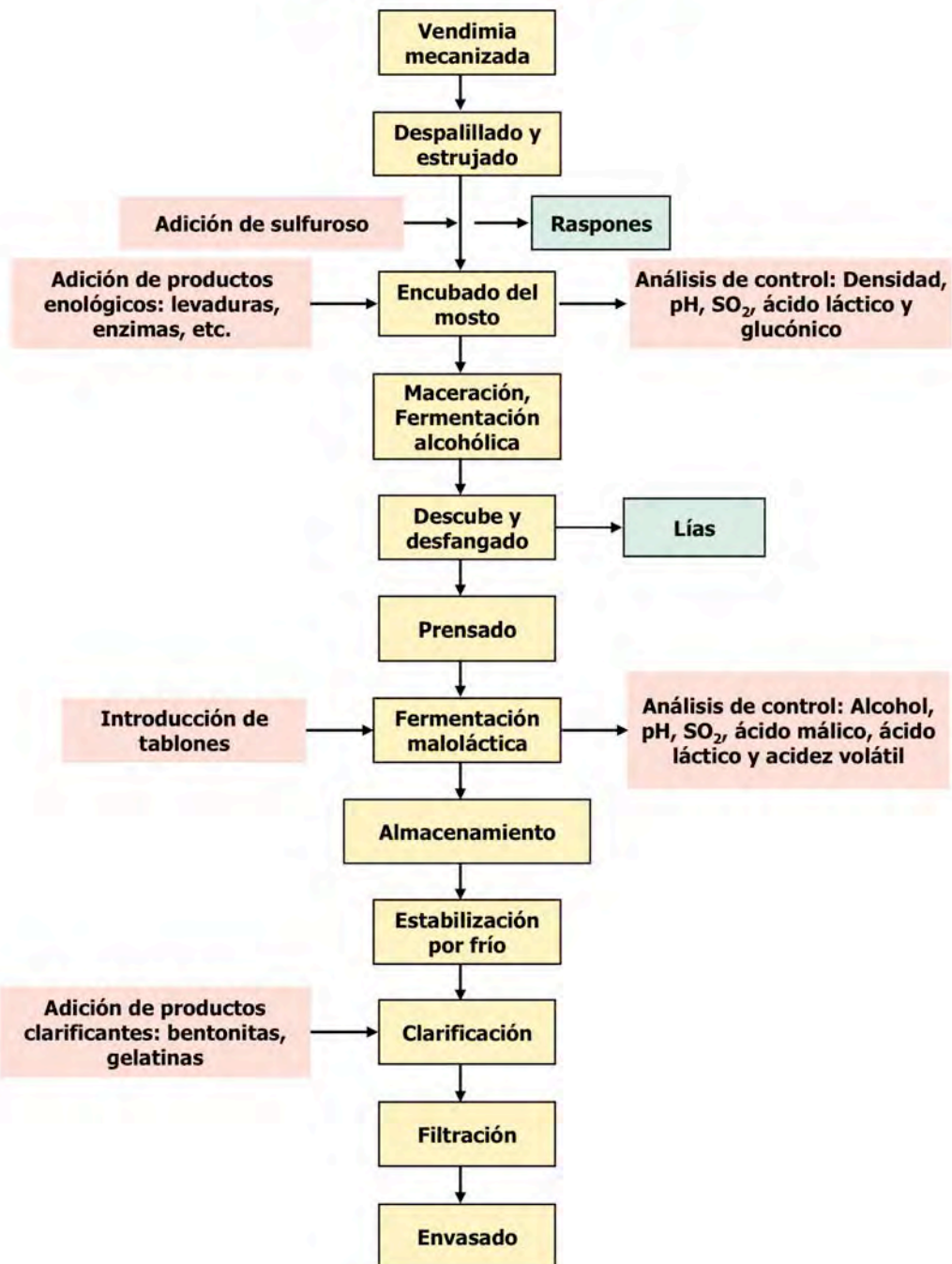


Diagrama de flujo. Elaboración de vino tinto



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS DE PALENCIA
MASTER EN INGENIERIA AGRONOMICA



TRABAJO FIN DE MASTER: PROYECTO DE BODEGA PARA LA ELABORACION DE VINO DE CALIDAD ENVASADO EN "BAG IN BOX", TORO (ZAMORA)

El alumno:

FLUJO DE PROCESO
Y PRODUCTO

PALENCIA
JULIO 2.014

ESCALA: S/E

PLANO Nº 5

Fdo.: Eduardo Ortega Alonso

PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

CAPITULO PRELIMINAR: DISPOSICIONES GENERALES	1
Naturaleza y objeto del pliego general.....	1
Documentación del contrato de obra	1
CAPITULO I: CONDICIONES FACULTATIVAS	1
EPÍGRAFE 1.º - DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS.....	1
El ingeniero director	1
El coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra	2
El constructor	2
El promotor - coordinador de gremios.....	3
EPÍGRAFE 2.º - DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA	3
Verificación de los documentos del proyecto	3
Oficina en la obra.....	3
Representación del contratista.....	4
Presencia del constructor en la obra.....	4
Trabajos no estipulados expresamente	4
Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto	5
Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa	5
Recusación por el contratista del personal nombrado por el ingeniero.....	5
Faltas del personal.....	6

EPÍGRAFE 3.º - PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, A LOS MATERIALES Y A LOS MEDIOS AUXILIARES	6
Caminos y accesos	6
Replanteo	6
Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos	6
Orden de los trabajos.....	7
Facilidades para otros contratistas	7
Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor	7
Prorroga por causa de fuerza mayor	7
Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra	8
Condiciones generales de ejecución de los trabajos	8
Obras ocultas.....	8
Trabajos defectuosos.....	8
Vicios ocultos	9
De los materiales y de los aparatos. Su procedencia	9
Presentación de muestras	9
Materiales no utilizables.....	9
Materiales y aparatos defectuosos	10
Gastos ocasionados por pruebas y ensayos	10
Limpieza de las obras	10
Obras sin prescripciones	10

EPÍGRAFE 4.º.- DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS	11
De las recepciones provisionales.....	11
Documentación final de la obra.....	11
Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra	11
Plazo de garantía.....	11
Conservación de las obras recibidas provisionalmente	12
De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida	12

CAPITULO II .- CONDICIONES ECONÓMICAS	12
EPÍGRAFE 1.º .- PRINCIPIO GENERAL	12
EPÍGRAFE 2.º .- FIANZAS Y GARANTÍAS	13
Fianza provisional	13
Ejecución de trabajos con cargo a la fianza	13
De su devolución en general	13
Devolución de la fianza o garantía en el caso de efectuarse recepciones parciales	13
EPÍGRAFE 3.º.- DE LOS PRECIOS	14
Composición de los precios unitarios	14
Precios de contrata. Importe de contrata	15
Precios contradictorios	15
Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios	15
De la revisión de los precios contratados	15
Acopio de materiales	16
EPÍGRAFE 4.º.- OBRAS POR ADMINISTRACIÓN	16
Administración	16
Obra por administración directa	16
Obras por administración delegada o indirecta	17
Liquidación de obras por administración	17
Abono al constructor de las cuentas de administración delegada	18
Normas para la adquisición de los materiales y aparatos	18
Responsabilidad del constructor por bajo rendimiento de los obreros	18
Responsabilidades del constructor	19
EPÍGRAFE 5.º.- DE LA VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJS	19
Formas varias de abono de las obras	19
Relaciones valoradas y certificaciones	20
Mejoras de obras libremente ejecutadas	21
Abono de trabajos presupuestados con partida alzada	21

Abono de agotamientos, ensayos y otros trabajos especiales no contratados.....	22
Pagos.....	22
Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía	22
EPÍGRAFE 6.º.- DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS.....	23
Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras.....	23
Demora de los pagos.....	23
EPÍGRAFE 7.º.- VARIOS	23
Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios.....	23
Unidades de obra defectuosas pero aceptables	24
Seguro de las obras.....	24
Conservación de la obra	25
Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor	25
CAPITULO III .- CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	26
EPÍGRAFE 1.º.- CONDICIONES GENERALES	26
Calidad de los materiales.....	26
Pruebas y ensayos de materiales.....	26
Materiales no consignados en proyecto.....	26
Condiciones generales de ejecución	26
EPÍGRAFE 2.º.- CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES.....	27
Movimiento de tierras.....	27
Hormigones.....	45
Morteros.....	64
Encofrados.....	64
Forjados unidireccionales	69
Soportes de hormigón armado.....	77
Vigas de hormigón armado.....	82
Albañilería	87
Alicatados	109
Solados.....	113

Carpintería de madera	121
Carpintería metálica	125
Pintura	129
Fontanería	134
Calefacción	151
Instalación de climatización	159
Instalación eléctrica. Baja tensión.....	168
Instalación de puesta a tierra.....	176
Instalación de telecomunicaciones	180
Impermeabilizaciones	197
Aislamiento termoacústico	201
Cubiertas	204
Instalaciones de iluminación interior	211
Artículo 28.- instalaciones de iluminación de emergencia	214
Instalación de sistema de protección contra el rayo	217
Instalación de sistemas solares térmicos para producción de agua caliente sanitaria.....	221
Precauciones a adoptar	227
EPÍGRAFE 3.º- CONTROL DE LA OBRA.....	227
Control del hormigón.....	227
CAPITULO IV.- CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	227
EPÍGRAFE 1.º: ANEXO 1.- INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE.....	227
EPÍGRAFE 2.º: ANEXO 2.- LIMITACION DE LA DEMANDA ENERGETICA EN LOS EDIFICIOS DB-HE 1 (PARTE II - CTE)	228
EPÍGRAFE 3.º: ANEXO 3.- CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS: NBE-CA-88.....	229
EPÍGRAFE 4.º: ANEXO 4.- SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO EN LOS EDIFICIOS DB-SI (PARTE II – CTE)	231

PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

CAPITULO PRELIMINAR: DISPOSICIONES GENERALES

NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.

Artículo 1.- El presente Pliego de Condiciones particulares del Proyecto tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Ingeniero Director, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.

Artículo 2.- Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de: sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

- 1.º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
- 2.º Memoria, planos, mediciones y presupuesto.
- 3.º El presente Pliego de Condiciones particulares.
- 4.º El Pliego de Condiciones de la Dirección general de Ingeniería.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

CAPITULO I: CONDICIONES FACULTATIVAS

EPÍGRAFE 1.º - DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

EL INGENIERO DIRECTOR

Artículo 3.- Corresponde al Ingeniero Director:

- a) Comprobar la adecuación de la cimentación proyectada a las características reales del suelo.

- b) Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- c) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución arquitectónica.
- d) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- e) Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- f) Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir en unión del Aparejador o Arquitecto Técnico, el certificado final de la misma.
- g) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- h) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Arquitecto y del Constructor. ,
- i) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas de obligado cumplimiento y a las reglas de buenas construcciones.

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA

Artículo 4.- Corresponde al Coordinador de seguridad y salud:

- a) Aprobar antes del comienzo de la obra, el Plan de Seguridad y Salud redactado por el constructor
- b) Tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
- c) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva.
- d) Contratar las instalaciones provisionales, los sistemas de seguridad y salud, y la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a las obras.

EL CONSTRUCTOR

Artículo 5.- Corresponde al Constructor:

- a) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- b) Elaborar, antes del comienzo de las obras, el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.

- c) Suscribir con el Ingeniero Director, el acta de replanteo de la obra.
- d) Ostentar la Jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas y trabajadores autónomos.
- e) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Ingeniero, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- f) Llevar a cabo la ejecución material de las obras de acuerdo con el proyecto, las normas técnicas de obligado cumplimiento y las reglas de la buena construcción.
- g) Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- h) Facilitar al Ingeniero, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- i) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- j) Suscribir con el Promotor el acta de recepción de la obra.
- k) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

EL PROMOTOR - COORDINADOR DE GREMIOS

Artículo 6.- Corresponde al Promotor- Coordinador de Gremios:

Cuando el promotor, cuando en lugar de encomendar la ejecución de las obras a un contratista general, contrate directamente a varias empresas o trabajadores autónomos para la realización de determinados trabajos de la obra, asumirá las funciones definitivas para el constructor en el art.6.

EPÍGRAFE 2.º - DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 7.- Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor manifestará que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará por escrito las aclaraciones pertinentes.

OFICINA EN LA OBRA

Artículo 8.- El Constructor habilitará en la obra una oficina. En dicha oficina tendrá siempre con Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Ordenes y Asistencias.

- El Plan de Seguridad e Higiene.
- El Libro de Incidencias.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La documentación de los seguros

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA

Artículo 9.- El Constructor viene obligado a comunicar al promotor y a la Dirección Facultativa, la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competen a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 6.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Arquitecto para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

Artículo 10.- El Constructor, por si o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Ingeniero, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Artículo 11.- Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Se requerirá reformado de proyecto con consentimiento expreso del promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 12.- Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán al Constructor, pudiendo éste solicitar que se le comuniquen por escrito, con los detalles necesarios para la correcta ejecución de la obra.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

Artículo 13.- El Constructor podrá requerir del Ingeniero, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA

Artículo 14.- Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, solo podrá presentarlas, ante el promotor, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico del Ingeniero, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Arquitecto, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL INGENIERO

Artículo 15.- El Constructor no podrá recusar a los Ingenieros o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte del promotor se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

FALTAS DEL PERSONAL

Artículo 16.- El Ingeniero, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

Artículo 17.- El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Contrato de obras y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

EPÍGRAFE 3.º - PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, A LOS MATERIALES Y A LOS MEDIOS AUXILIARES

CAMINOS Y ACCESOS

Artículo 18.- El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Coordinador de seguridad y salud podrá exigir su modificación o mejora.

REPLANTEO

Artículo 19.- El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluido en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Ingeniero y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Ingeniero, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 20.- El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Contrato suscrito con el Promotor, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

De no existir mención alguna al respecto en el contrato de obra, se estará al plazo previsto en el Estudio de Seguridad y Salud, y si este tampoco lo contemplara, las obras deberán comenzarse un mes antes de que venza el plazo previsto en las normativas urbanísticas de aplicación.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero y al Coordinador de seguridad y salud del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

ORDEN DE LOS TRABAJOS

Artículo 21.- En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

Artículo 22.- De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Artículo 23.- Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Ingeniero en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra 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.

PRORROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Artículo 24.- Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Arquitecto. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero, 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.

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

Artículo 25.- 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 hubiesen proporcionado.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 26.- Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad impartan el Ingeniero, o el coordinador de seguridad y salud, al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 11.

OBRAS OCULTAS

Artículo 27.- De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, el constructor levantará los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Arquitecto; otro, al Aparejador; y, el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

TRABAJOS DEFECTUOSOS

Artículo 28.- El Constructor 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 especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción sin reservas del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Ingeniero, 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 Ingeniero advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si

ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Arquitecto de la obra, quien resolverá.

VICIOS OCULTOS

Artículo 29.- Si el Ingeniero tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción de la obra, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Ingeniero.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo del Promotor.

DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA

Artículo 30.- El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Proyecto preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Ingeniero una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

Artículo 31.- A petición del Ingeniero, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

MATERIALES NO UTILIZABLES

Artículo 32.- El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Proyecto.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Ingeniero, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

Artículo 33.- Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Ingeniero, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran de calidad inferior a la preceptuada pero no defectuosos, y aceptables a juicio del Ingeniero, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Artículo 34.- Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta del Constructor.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Artículo 35.- Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrante, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

Artículo 36.- En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en el Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a lo dispuesto en el Pliego General de la Dirección General de Arquitectura, o en su defecto, en lo dispuesto en las Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE), cuando estas sean aplicables.

EPIGRAFE 4.º.- DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

Artículo 37.- Treinta días antes de dar fin a las obras, comunicará el Arquitecto al Promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de recepción provisional.

Esta se realizará con la intervención del Promotor, del Constructor y del Ingeniero. 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 Certificado Final de Obra y si alguno lo exigiera, se levantará 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 sin reservas.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza o de la retención practicada por el Promotor.

DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA

Artículo 38.- El Ingeniero Director facilitará al Promotor la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuestos por la legislación vigente.

MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

Artículo 39.- Recibidas las obras, se procederá inmediatamente por el Ingeniero a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Arquitecto con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza o recepción.

PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 40.- El plazo de garantía deberá estipularse en el Contrato suscrito entre la Propiedad y el Constructor y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a un año.

Si durante el primer año el constructor no llevase a cabo las obras de conservación o reparación a que viniese obligado, estas se llevarán a cabo con cargo a la fianza o a la retención.

CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Artículo 41.- Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guarda, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

Artículo 42.- En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor, o de no existir plazo, en el que establezca el Ingeniero Director, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán con los trámites establecidos en el artículo 34.

Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio del Ingeniero Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

CAPITULO II .- CONDICIONES ECONÓMICAS

EPÍGRAFE 1.º .- PRINCIPIO GENERAL

Artículo 43.- Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

Artículo 44.- El Promotor, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

EPÍGRAFE 2.º .- FIANZAS Y GARANTIAS

Artículo 45.- El contratista garantizará la correcta ejecución de los trabajos en la forma prevista en el Proyecto.

FIANZA PROVISIONAL

Artículo 46.- En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar la fianza en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Artículo 47.- Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas. El Ingeniero, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza o garantía, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza o garantía no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

DE SU DEVOLUCIÓN EN GENERAL

Artículo 48.- La fianza o garantía retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez transcurrido el año de garantía. 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, subcontratos.

DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA O GARANTIA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Artículo 49.- Si el Promotor, con la conformidad del Ingeniero Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza o cantidades retenidas como garantía.

EPÍGRAFE 3.º.- DE LOS PRECIOS

COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

Artículo 50.- El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos

- a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) 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.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos.

BENEFICIO INDUSTRIAL

El beneficio industrial del Contratista será el pactado en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor.

PRECIO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los Costes Directos más Costes Indirectos.

PRECIO DE CONTRATA

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

Artículo 51.- En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a tanto alzado, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra. El Beneficio Industrial del Contratista se fijará en el contrato entre el contratista y el Promotor.

PRECIOS CONTRADICTORIOS

Artículo 52.- Se producirán precios contradictorios sólo cuando el Promotor por medio del Ingeniero decida introducir unidades nuevas o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Ingeniero y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos. 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 hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

Artículo 53.- En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas. Se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego Particular de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones particulares, y en su defecto, a lo previsto en las Normas Tecnológicas de la Edificación.

DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Artículo 54.- Contratándose las obras a tanto alzado, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten

por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con lo previsto en el contrato, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

ACOPIO DE MATERIALES

Artículo 55.- 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 Promotor son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista, siempre que así se hubiese convenido en el contrato.

EPÍGRAFE 4.º.- OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

ADMINISTRACIÓN

Artículo 56.- Se denominan "Obras por Administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por si o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor. En tal caso, el propietario actúa como Coordinador de Gremios, aplicándosele lo dispuesto en el artículo 6 del presente Pliego de Condiciones Particulares.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa.
- b) Obras por administración delegada o indirecta.

OBRA POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Artículo 57.- Se denominan 'Obras por Administración directa' aquellas en las que el Promotor por si o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Ingeniero-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o

como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de Promotor y Contratista.

OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

Artículo 58.- Se entiende por 'Obra por Administración delegada o indirecta' la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las Obras por Administración delegada o indirecta las siguientes:

a) Por parte del Promotor, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Promotor la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Arquitecto-Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.

b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Promotor un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Artículo 59.- Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Promotor, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Ingeniero :

a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.

b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.

c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.

d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, el porcentaje convenido en el contrato suscrito entre Promotor y el constructor, entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA

Artículo 60.- Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Promotor mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Ingeniero redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS

Artículo 61.- No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Promotor para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Promotor, o en su representación al Ingeniero Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR POR BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

Artículo 62.- Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Arquitecto-Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Arquitecto-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Promotor queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del porcentaje indicado en el artículo 59 b, que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

Artículo 63.- En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 61 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

EPÍGRAFE 5.º.- DE LA VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

FORMAS VARIAS DE ABONO DE LAS OBRAS

Artículo 64.- Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1.º Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.

2.º Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas. Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

3.º Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del Ingeniero-Director.

Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

4.º Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor determina.

5.º Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

Artículo 65.- En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Ingeniero.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego Particular de Condiciones Económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Ingeniero-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Ingeniero-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Ingeniero-Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza o retención como garantía de correcta ejecución que se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Promotor, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Promotor, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y 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 aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Ingeniero-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Artículo 66.- Cuando el Contratista, incluso con autorización del Ingeniero-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Ingeniero-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Artículo 67.- Salvo lo preceptuado en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Ingeniero-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución

convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

ABONO DE AGOTAMIENTOS, ENSAYOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

Artículo 68.- Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, ensayos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean 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 el Propietario por separado de la contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor.

PAGOS

Artículo 69.- Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Ingeniero-Director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 70.- Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1.º 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 Ingeniero-Director 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 Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, o en su defecto, en el presente Pliego Particulares o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

2.º 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, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

3.º 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.

EPÍGRAFE 6.º.- DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS

IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Artículo 71.- La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un porcentaje del importe total de los trabajos contratados o cantidad fija, que deberá indicarse en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza o a la retención.

DEMORA DE LOS PAGOS

Artículo 72.- Si el Promotor no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que se hubiere comprometido, el Contratista tendrá el derecho de percibir la cantidad pactada en el Contrato suscrito con el Promotor, en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación. Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

EPÍGRAFE 7.º.- VARIOS

MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS

Artículo 73.- No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Ingeniero-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Ingeniero-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos 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 aparatos 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 Ingeniero-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES

Artículo 74.- Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Ingeniero-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

SEGURO DE LAS OBRAS

Artículo 75.- El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Promotor, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Promotor podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero solo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Arquitecto-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Promotor, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Artículo 76.- Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Promotor, el Ingeniero-Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero-Director fije, salvo que existan circunstancias que justifiquen que estas operaciones no se realicen.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo de garantía, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROMOTOR

Artículo 77.- Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Promotor, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Promotor a costa de aquél y con cargo a la fianza o retención.

CAPITULO III .- CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

EPIGRAFE 1.º.- CONDICIONES GENERALES

Artículo 1.- Calidad de los materiales.

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Los productos de construcción que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de construcción, transpuesta por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, modificado por el Real Decreto 1329/1995, de 28 de julio, y disposiciones de desarrollo, u otras Directivas Europeas que les sean de aplicación.

Artículo 2.- Pruebas y ensayos de materiales.

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

Artículo 3.- Materiales no consignados en proyecto.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Artículo 4.- Condiciones generales de ejecución.

Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el artículo 7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

EPÍGRAFE 2.º.- CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Artículo 5.- Movimiento de tierras.

5.1.- Explanación y préstamos.

Ejecución de desmontes y terraplenes para obtener en el terreno una superficie regular definida por los planos donde habrá de realizarse otras excavaciones en fase posterior, asentarse obras o simplemente para formar una explanada. Comprende además los trabajos previos de limpieza y desbroce del terreno y la retirada de la tierra vegetal.

- El desmonte a cielo abierto consiste en rebajar el terreno hasta la cota de profundidad de la explanación.
- El terraplenado consiste en el relleno con tierras de huecos del terreno o en la elevación del nivel del mismo.
- Los trabajos de limpieza del terreno consisten en extraer y retirar de la zona de excavación, los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, escombro, basuras o cualquier tipo de material no deseable, así como excavación de la capa superior de los terrenos cultivados o con vegetación, mediante medios manuales o mecánicos.
- La retirada de la tierra vegetal consiste en rebajar el nivel del terreno mediante la extracción, por medios manuales o mecánicos, de la tierra vegetal para obtener una superficie regular definida por los planos donde se han de realizar posteriores excavaciones.

5.1.1.- De los componentes

- Productos constituyentes

Tierras de préstamo o propias.

- Control y aceptación

·En la recepción de las tierras se comprobará que no sean expansivas, no contengan restos vegetales y no estén contaminadas.

·Préstamos.

- El contratista comunicará al director de obra, con suficiente antelación, la apertura de los préstamos, a fin de que se puedan medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado.

- En el caso de préstamos autorizados, una vez eliminado el material inadecuado, se realizarán los oportunos ensayos para su aprobación, si procede, necesarios para determinar las características físicas y mecánicas del nuevo suelo: Identificación granulométrica. Límite líquido. Contenido de humedad. Contenido de materia orgánica. Índice CBR e hinchamiento. Densificación de los suelos bajo una determinada energía de compactación (ensayos "Proctor Normal" y "Proctor Modificado").

- El material inadecuado, se depositará de acuerdo con lo que se ordene al respecto.
- Los taludes de los préstamos deberán ser suaves y redondeados y, una vez terminada su explotación, se dejarán en forma que no dañen el aspecto general del paisaje.
- Caballeros.
- Los caballeros que se forman, deberán tener forma regular, y superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento.
- Deberán situarse en los lugares que al efecto señale el director de obra y se cuidará de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecidos, ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones.
- El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

5.1.2.- De la ejecución.

- Preparación

- Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.
- Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.
- Replanteo. Se marcarán unos puntos de nivel sobre el terreno, indicando el espesor de tierra vegetal a excavar.
- En el terraplenado se excavará previamente el terreno natural, hasta una profundidad no menor que la capa vegetal, y como mínimo de 15 cm, para preparar la base del terraplenado.

A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno, se escarificará éste.

Cuando el terreno natural presente inclinaciones superiores a 1/5, se excavará, realizando bermas de una altura entre 50 y 80 cm y una longitud no menor de 1,50 m, con pendientes de mesetas del 4%, hacia adentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables.

Si el terraplén hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de éste material o su consolidación.

- Fases de ejecución

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras.

- Limpieza y desbroce del terreno y retirada de la tierra vegetal.

Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de limpieza, levantándose vallas que acoten las zonas de arbolado o vegetación destinadas a permanecer en su sitio.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm bajo la superficie natural del terreno.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado descubierto, y se compactará hasta que su superficie se ajuste al terreno existente.

La tierra vegetal se podrá acopiar para su posterior utilización en protecciones de taludes o superficies erosionables.

- Sostenimiento y entibaciones.

El contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuviesen definidos en el proyecto, ni hubieran sido ordenados por el director de obra.

- Evacuación de las aguas y agotamientos.

El contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. Las aguas superficiales serán desviadas y encauzadas antes de que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación, para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida por un incremento de presión del agua intersticial y para que no se produzcan erosiones de los taludes.

- Tierra vegetal.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá y se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene el director de obra.

- Desmontes.

Se excavará el terreno con pala cargadora, entre los límites laterales, hasta la cota de base de la máquina. Una vez excavado un nivel descenderá la máquina hasta el siguiente nivel ejecutando la misma operación hasta la cota de profundidad de la explanación. La diferencia de cota entre niveles sucesivos no será superior a 1,65 m.

En bordes con estructura de contención, previamente realizada, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ella y dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor de 1 m que se quitará a mano, antes de descender la máquina, en ese borde, a la franja inferior.

En los bordes ataluzados se dejará el perfil previsto, redondeando las aristas de pie, quiebro y coronación a ambos lados, en una longitud igual o mayor de 1/4 de la altura de la franja ataluzada.

Cuando las excavaciones se realicen a mano, la altura máxima de las franjas horizontales será de 150 cm. Cuando el terreno natural tenga una pendiente superior a 1:5 se realizarán bermas de 50-80 cm de altura, 1,50 m de longitud y 4% de pendiente hacia dentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables, para facilitar los diferentes niveles de actuación de la máquina.

- Empleo de los productos de excavación.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos, y demás usos fijados en el proyecto, o que señale el director de obra. Las rocas o bolas de piedra que aparezcan en la explanada en zonas de desmonte en tierra, deberán eliminarse.

- Excavación en roca.

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Se pondrá especial cuidado en no dañar los taludes del desmonte y la cimentación de la futura explanada.

- Terraplenes.

La temperatura ambiente será superior a 2º C. Con temperaturas menores se suspenderán los trabajos.

Sobre la base preparada del terraplén, regada uniformemente y compactada, se extenderán tongadas sucesivas de anchura y espesor uniforme, paralelas a la explanación y con un pequeño desnivel, de forma que saquen aguas afuera.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes.

Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad portante se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Salvo prescripción en contrario, los equipos de transporte y extensión operarán sobre todo el ancho de cada capa.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva.

Conseguida la humectación más conveniente (según ensayos previos), se procederá a la compactación.

En función del tipo de tierras, se pasará el compactador a cada tongada, hasta alcanzar una densidad seca no inferior en el ensayo Proctor al 95%, o a 1,45 kg/dm³.

En los bordes, si son con estructuras de contención, se compactarán con compactador de arrastre manual y si son ataluzados, se redondearán todas sus aristas en una longitud no menor de 1/4 de la altura de cada franja ataluzada.

En la coronación del terraplén, en los 50 cm últimos, se extenderán y compactarán las tierras de igual forma, hasta alcanzar una densidad seca de 100%, e igual o superior a 1,75 kg/dm³.

La última tongada se realizará con material seleccionado.

Cuando se utilicen para compactar rodillos vibrantes, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiese podido causar la vibración, y sellar la superficie.

El relleno del trasdós de los muros, se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

- **Taludes.**

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final.

Si se tienen que ejecutar zanjas en el pie del talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material del relleno se compactará cuidadosamente.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., dichos trabajos se realizarán inmediatamente después de la excavación del talud.

- Acabados

La superficie de la explanada quedará limpia y los taludes estables.

- Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones cada 1000 m² de planta.

Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

- **Limpieza y desbroce del terreno.**

El control de los trabajos de desbroce se realizará mediante inspección ocular, comprobando que las superficies desbrozadas se ajustan a lo especificado. Se controlará:

- Situación del elemento.
- Cota de la explanación.
- Situación de vértices del perímetro.
- Distancias relativas a otros elementos.
- Forma y dimensiones del elemento.
- Horizontalidad: nivelación de la explanada.
- Altura: grosor de la franja excavada.
- Condiciones de borde exterior.
- Limpieza de la superficie de la explanada en cuanto a eliminación de restos vegetales y restos susceptibles de pudrición.

- Retirada de tierra vegetal.
- Comprobación geométrica de las superficies resultantes tras la retirada de la tierra vegetal.

- Desmontes.
- Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y pendiente de taludes, con mira cada 20 m como mínimo.
- Base del terraplén.
- Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo.
- Excavación.

- Terraplenes:
- Nivelación de la explanada.
- Densidad del relleno del núcleo y de coronación.
- En el núcleo del terraplén, se controlará que las tierras no contengan más de un 25% en peso de piedras de tamaño superior a 15 cm. El contenido de material orgánico será inferior al 2%.
- En el relleno de la coronación, no aparecerán elementos de tamaño superior a 10 cm, y su cernido por el tamiz 0,08 UNE, será inferior al 35% en peso. El contenido de materia orgánica será inferior al 1%.

Conservación hasta la recepción de las obras

- Terraplenes.
- Se mantendrán protegidos los bordes ataluzados contra la erosión, cuidando que la vegetación plantada no se seque y en su coronación contra la acumulación de agua, limpiando los desagües y canaletas cuando estén obstruidos, asimismo se cortará el suministro de agua cuando se produzca una fuga en la red, junto a un talud.

No se concentrarán cargas superiores a 200 kg/m² junto a la parte superior de bordes ataluzados ni se modificará la geometría del talud socavando en su pie o coronación.

Cuando se observen grietas paralelas al borde del talud se consultará a técnico competente que dictaminará su importancia y en su caso la solución a adoptar.

No se depositarán basuras, escombros o productos sobrantes de otros tajos, y se regará regularmente.

Se mantendrán exentos de vegetación, tanto en la superficie como en los taludes.

5.1.3.- Medición y abono.

- Metro cuadrado de limpieza y desbroce del terreno.

Con medios manuales o mecánicos.

- Metro cúbico de retirada de tierra vegetal.

Retirado y apilado de capa de tierra vegetal, con medios manuales o mecánicos.

- Metro cúbico de desmonte.

Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo y afinado.

Si se realizaran mayores excavaciones que las previstas en los perfiles del proyecto, el exceso de excavación se justificará para su abono.

- Metro cúbico de base del terraplén.

Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo, desbroce y afinado.

- Metro cúbico de terraplén.

Medido el volumen rellenado sobre perfiles, incluyendo la extensión, riego, compactación y refino de taludes.

5.2.- Vaciados

Excavaciones a cielo abierto realizadas con medios manuales y/ o mecánicos, que en todo su perímetro quedan por debajo del suelo, para anchos de excavación superiores a 2 m.

5.2.1. De los componentes

Productos constituyentes

- Entibaciones: tablones y codales de madera, clavos, cuñas, etc.
- Maquinaria: pala cargadora, compresor, martillo neumático, martillo rompedor.
- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.

El soporte

El terreno propio.

5.2.2. De la ejecución

-Preparación

Antes de empezar el vaciado, el director de obra aprobará el replanteo efectuado.

Las camillas del replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo para su control por la dirección facultativa.

Para las instalaciones que puedan ser afectadas por el vaciado, se recabará de sus Compañías la posición y solución a adoptar, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Además se comprobará la distancia, profundidad y tipo de la cimentación y estructura de contención de los edificios que puedan ser afectados por el vaciado.

Antes de comenzar los trabajos, se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuera necesario, así como las construcciones próximas, comprobando si se observan asientos o grietas.

- Fases de ejecución

El contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiado, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras.

Además, el director de obra podrá ordenar la colocación de apeos, entibaciones, protecciones, refuerzos o cualquier otra medida de sostenimiento o protección en cualquier momento de la ejecución del elemento de las obras .

El contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. A estos fines se construirán las protecciones, zanjas y cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios.

Si apareciera el nivel freático, se mantendrá la excavación en cimientos libre de agua así como el relleno posterior, para ello se dispondrá de bombas de agotamiento, desagües y canalizaciones de capacidad suficiente.

Los pozos de acumulación y aspiración de agua se situarán fuera del perímetro de la cimentación y la succión de las bombas no producirá socavación o erosiones del terreno, ni del hormigón colocado.

No se realizará la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco.

No se acumularán terrenos de excavación junto al borde del vaciado, separándose del mismo una distancia igual o mayor a dos veces la profundidad del vaciado.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo del vaciado, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados.

El refino y saneo de las paredes del vaciado, se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m.

En caso de lluvia y suspensión de los trabajos, los frentes y taludes quedarán protegidos.

Se suspenderán los trabajos de excavación cuando se encuentre cualquier anomalía no prevista, como variación de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos y se comunicará a la dirección facultativa.

El vaciado se podrá realizar:

a). Sin bataches.

El terreno se excavará entre los límites laterales hasta la profundidad definida en la documentación. El ángulo del talud será el especificado. El vaciado se realizará por franjas horizontales de altura no mayor de 1,50 m o de 3 m, según se ejecute a mano o a máquina, respectivamente. En los bordes con elementos estructurales de contención y/o medianeros, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ellos y se dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor de 1 m, que se quitará a mano antes de descender la máquina en ese borde a la franja inferior.

b). Con bataches.

Una vez replanteados los bataches se iniciará, por uno de los extremos del talud, la excavación alternada de los mismos.

A continuación se realizarán los elementos estructurales de contención en las zonas excavadas y en el mismo orden.

Los bataches se realizarán, en general, comenzando por la parte superior cuando se realicen a mano y por su parte inferior cuando se realicen con máquina.

- *Excavación en roca.*

Cuando las diaclasas y fallas encontradas en la roca, presenten buzamientos o direcciones propicias al deslizamiento del terreno de cimentación, estén abiertas o rellenas de material milonizado o arcilloso, o bien destaquen sólidos excesivamente pequeños, se profundizará la excavación hasta encontrar terreno en condiciones favorables.

Los sistemas de diaclasas, las individuales de cierta importancia y las fallas, aunque no se consideren peligrosas, se representarán en planos, en su posición, dirección y buzamiento, con indicación de la clase de material de relleno, y se señalarán en el

terreno, fuera de la superficie a cubrir por la obra de fábrica, con objeto de facilitar la eficacia de posteriores tratamientos de inyecciones, anclajes, u otros.

- Acabados

- *Nivelación, compactación y saneo del fondo.*

En la superficie del fondo del vaciado, se eliminarán la tierra y los trozos de roca sueltos, así como las capas de terreno inadecuado o de roca alterada que por su dirección o consistencia pudieran debilitar la resistencia del conjunto. Se limpiarán también las grietas y hendiduras rellenándolas con hormigón o con material compactado.

También los laterales del vaciado quedarán limpios y perfilados.

La excavación presentará un aspecto cohesivo. Se eliminarán los lentejones y se repasará posteriormente.

- Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones cada 1000 m² de planta.

Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

- *Replanteo:*

- Dimensiones en planta y cotas de fondo.

- Durante el vaciado del terreno:

- Comparar terrenos atravesados con lo previsto en Proyecto y Estudio Geotécnico.

- Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.

- Comprobación cota de fondo.

- Excavación colindante a medianerías. Precauciones. Alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras.

- Nivel freático en relación con lo previsto.

- Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.

- Entibación. Se mantendrá un control permanente de las entibaciones y sostenimientos, reforzándolos y/o sustituyéndolos si fuera necesario.

- Altura: grosor de la franja excavada, una vez por cada 1000 m³ excavados, y no menos de una vez cuando la altura de la franja sea igual o mayor de 3 m.

- *Condiciones de no aceptación.*

- Errores en las dimensiones del replanteo superiores al 2,5/1000 y variaciones de 10 cm.

- Zona de protección de elementos estructurales inferior a 1 m.

- Angulo de talud: superior al especificado en más de 2 °.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas, deberán ser corregidas por el contratista.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se tomarán las medidas necesarias para asegurar que las características geométricas permanezcan estables, protegiéndose el vaciado frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía.

5.2.3. Criterios de medición

· Metro cúbico de excavación a cielo abierto.

Medido en perfil natural una vez comprobado que dicho perfil es el correcto, en todo tipo de terrenos (deficientes, blandos, medios, duros y rocosos), con medios manuales o mecánicos (pala cargadora, compresor, martillo rompedor). Se establecerán los porcentajes de cada tipo de terreno referidos al volumen total.

El exceso de excavación deberá justificarse a efectos de abono.

5.3.- Excavación en zanjas y pozos.

Excavaciones abiertas y asentadas en el terreno, accesibles a operarios, realizadas con medios manuales o mecánicos, con ancho o diámetro no mayor de 2 m ni profundidad superior a 7 m.

Las zanjas son excavaciones con predominio de la longitud sobre las otras dos dimensiones, mientras que los pozos son excavaciones de boca relativamente estrecha con relación a su profundidad.

Los bataches son excavaciones por tramos en el frente de un talud, cuando existen viales o cimentaciones próximas.

5.3.1 De los componentes

- *Productos constituyentes*

- Entibaciones: tablones y codales de madera, clavos, cuñas, etc.
- Maquinaria: pala cargadora, compresor, retroexcavadora, martillo neumático, martillo rompedor, moto niveladora, etc.
- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua, etc.

5.3.2.- De la ejecución.

- **Preparación**

Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobados por la dirección facultativa el replanteo y las circulaciones que rodean al corte.

Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.

Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.

Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por la excavación, a los que se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y /o verticales de los puntos del terreno y/ o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos, se anotarán en un estadillo para su control por la dirección facultativa.

Se determinará el tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de dos veces la profundidad de la zanja.

Se evaluará la tensión de compresión que transmite al terreno la cimentación próxima.

El contratista notificará al director de las obras, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

- Fases de ejecución

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el director de obra autorizará el inicio de la excavación.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene por la dirección facultativa.

El director de obra podrá autorizar la excavación en terreno meteorizable o erosionable hasta alcanzar un nivel equivalente a 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería o conducción a instalar y posteriormente excavar, en una segunda fase, el resto de la zanja hasta la rasante definitiva del fondo.

El comienzo de la excavación de zanjas o pozos, cuando sea para cimientos, se acometerá cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 30 cm en el momento de hormigonar.

Los fondos de las zanjas se limpiarán de todo material suelto y sus grietas o hendiduras se rellenarán con el mismo material que constituya el apoyo de la tubería o conducción.

En general, se evitará la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan, y adoptando las soluciones previstas para el saneamiento de las profundas.

Cuando los taludes de las excavaciones resulten inestables, se entibarán.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como de vallas y/o cerramientos.

Una vez alcanzadas las cotas inferiores de los pozos o zanjas de cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras.

Los productos de excavación de la zanja, aprovechables para su relleno posterior, se podrán depositar en caballeros situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de un mínimo de 60 cm.

- Los pozos junto a cimentaciones próximas y de profundidad mayor que ésta, se excavará con las siguientes prevenciones:
 - reduciendo, cuando se pueda, la presión de la cimentación próxima sobre el terreno, mediante apeos,
 - realizando los trabajos de excavación y consolidación en el menor tiempo posible,
 - dejando como máximo media cara vista de zapata pero entibada,
 - separando los ejes de pozos abiertos consecutivos no menos de la suma de las separaciones entre tres zapatas aisladas o mayor o igual a 4 m en zapatas corridas o losas,
 - no se considerarán pozos abiertos los que ya posean estructura definitiva y consolidada de contención o se hayan rellenado compactando el terreno.

- Cuando la excavación de la zanja se realice por medios mecánicos, además, será necesario:
 - que el terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad,
 - que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

- En general, los bataches comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina.

Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina.

Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención, hasta una profundidad máxima, igual a la altura del plano de cimentación próximo más la mitad de la distancia horizontal, desde el borde de coronación del talud a la cimentación o vial más próximo.

Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará.

Una vez replantados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada.

No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.

- Acabados

Refino, limpieza y nivelación.

Se retirarán los fragmentos de roca, lajas, bloques, y materiales térreos, que hayan quedado en situación inestable en la superficie final de la excavación, con el fin de evitar posteriores desprendimientos.

El refino de tierras se realizará siempre recortando y no recreciendo, si por alguna circunstancia se produce un sobreancho de excavación, inadmisibles bajo el punto de vista de estabilidad del talud, se rellenará con material compactado.

En los terrenos meteorizables o erosionables por lluvias, las operaciones de refino se realizarán en un plazo comprendido entre 3 y 30 días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climatológicas del sitio.

- Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección.

- Zanjas: cada 20 m o fracción.
- Pozos: cada unidad.
- Bataches: cada 25 m, y no menos de uno por pared.

Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

- Replanteo:
 - Cotas entre ejes.
 - Dimensiones en planta.
 - Zanjas y pozos. No aceptación de errores superiores al 2,5/1000 y variaciones iguales o superiores a + - 10 cm.

- Durante la excavación del terreno:
 - Comparar terrenos atravesados con lo previsto en Proyecto y Estudio Geotécnico.
 - Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.
 - Comprobación cota de fondo.
 - Excavación colindante a medianerías. Precauciones.
 - Nivel freático en relación con lo previsto.
 - Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.
 - Agresividad del terreno y/o del agua freática.
 - Pozos. Entibación en su caso.

- Comprobación final:
 - Bataches: No aceptación: zonas macizas entre bataches de ancho menor de 90 cm del especificado en el plano y el batache, mayor de 110 cm de su dimensión.
 - El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán las formas y dimensiones exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de + - 5 cm, con las superficies teóricas.
 - Se comprobará que el grado de acabado en el refino de taludes, será el que se pueda conseguir utilizando los medios mecánicos, sin permitir desviaciones de línea y pendiente, superiores a 15 cm, comprobando con una regla de 4 m.
 - Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.
 - Se comprobarán las cotas y pendientes, verificándolo con las estacas colocadas en los bordes del perfil transversal de la base del firme y en los correspondientes bordes de la coronación de la trinchera.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se conservarán las excavaciones en las condiciones de acabado, tras las operaciones de refino, limpieza y nivelación, libres de agua y con los medios necesarios para mantener la estabilidad.

En los casos de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias, la excavación no deberá permanecer abierta a su rasante final más de 8 días sin que sea protegida o finalizados los trabajos de colocación de la tubería, cimentación o conducción a instalar en ella.

5.3.3.- Medición y abono.

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto

Medidos sobre planos de perfiles transversales del terreno, tomados antes de iniciar este tipo de excavación, y aplicadas las secciones teóricas de la excavación, en terrenos deficientes, blandos, medios, duros y rocosos, con medios manuales o mecánicos.

- Metro cuadrado de refino, limpieza de paredes y/o fondos de la excavación y nivelación de tierras.

En terrenos deficientes, blandos, medios y duros, con medios manuales o mecánicos, sin incluir carga sobre transporte.

5.- Relleno y apisonado de zanjas de pozos.

Se definen como obras de relleno, las consistentes en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones o préstamos que se realizan en zanjas y pozos.

5.3.1.- De los componentes.

- Productos constituyentes

Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados por la dirección facultativa.

Control y aceptación

Previa a la extensión del material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y obtener el grado de compactación exigido.

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

El soporte

La excavación de la zanja o pozo presentará un aspecto cohesivo. Se habrán eliminado los lentejones y los laterales y fondos estarán limpios y perfilados.

5.3.2.- De la ejecución.

- Preparación

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán las segundas,

conduciéndolas fuera del área donde vaya a realizarse el relleno, ejecutándose éste posteriormente.

- Fases de ejecución

En general, se verterán las tierras en el orden inverso al de su extracción cuando el relleno se realice con tierras propias.

Se rellenará por tongadas apisonadas de 20 cm, exentas las tierras de áridos o terrones mayores de 8 cm.

En los últimos 50 cm se alcanzará una densidad seca del 100% de la obtenida en el ensayo Proctor Normal y del 95% en el resto. Cuando no sea posible este control, se comprobará que el pisón no deje huella tras apisonarse fuertemente el terreno y se reducirá la altura de tongada a 10 cm y el tamaño del árido o terrón a 4 cm.

Si las tierras de relleno son arenosas, se compactará con bandeja vibratoria.

- Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: cada 50 m³ o fracción, y no menos de uno por zanja o pozo.

· Compactación.

Rechazo: si no se ajusta a lo especificado o si presenta asientos en su superficie.

Se comprobará, para volúmenes iguales, que el peso de muestras de terreno apisonado no sea menor que el terreno inalterado colindante.

Conservación hasta la recepción de las obras

El relleno se ejecutará en el menor plazo posible, cubriéndose una vez terminado, para evitar en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños o por agua de lluvia que produzca encharcamientos superficiales.

Si a pesar de las precauciones adoptadas, se produjese una contaminación en alguna zona del relleno, se eliminará el material afectado, sustituyéndolo por otro en buenas condiciones.

5.3.3.- Medición y abono.

· Metro cúbico de relleno y extendido de material filtrante.

Compactado, incluso refino de taludes.

· Metro cúbico de relleno de zanjas o pozos.

Con tierras propias, tierras de préstamo y arena, compactadas por tongadas uniformes, con pisón manual o bandeja vibratoria.

Artículo 6.- Hormigones.

El hormigón armado es un material compuesto por otros dos: el hormigón (mezcla de cemento, áridos y agua y, eventualmente, aditivos y adiciones, o solamente una de estas dos clases de productos) y el acero, cuya asociación permite una mayor capacidad de absorber solicitaciones que generen tensiones de tracción, disminuyendo además la fisuración del hormigón y confiriendo una mayor ductilidad al material compuesto.

Nota: Todos los artículos y tablas citados a continuación se corresponden con la Instrucción EHE "Instrucción de Hormigón Estructural", salvo indicación expresa distinta.

6.1.- De los componentes.

- Productos constituyentes

· Hormigón para armar.

Se tipificará de acuerdo con el artículo 39.2 indicando:

- la resistencia característica especificada, que no será inferior a 25 N/mm² en hormigón armado, (artículo 30.5) ;
- el tipo de consistencia, medido por su asiento en cono de Abrams, (artículo 30.6);
- el tamaño máximo del árido (artículo 28.2) y
- la designación del ambiente (artículo 8.2.1).

- Tipos de hormigón:

A. Hormigón fabricado en central de obra o preparado.

B. Hormigón no fabricado en central.

Materiales constituyentes:

- Cemento.

Los cementos empleados podrán ser aquellos que cumplan la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97), correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las especificaciones del artículo 26 de la Instrucción EHE.

El cemento se almacenará de acuerdo con lo indicado en el artículo 26.3; si el suministro se realiza en sacos, el almacenamiento será en lugares ventilados y no húmedos; si el suministro se realiza a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aíslen de la humedad.

- Agua.

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no contendrá sustancias nocivas en cantidades tales que afecten a las propiedades del

hormigón o a la protección de las armaduras. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Se prohíbe el empleo de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado de hormigón armado, salvo estudios especiales.

Deberá cumplir las condiciones establecidas en el artículo 27.

- Áridos.

Los áridos deberán cumplir las especificaciones contenidas en el artículo 28.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales o rocas machacadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Los áridos se designarán por su tamaño mínimo y máximo en mm.

El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

- 0,8 de la distancia horizontal libre entre armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo mayor de 45° con la dirección del hormigonado;
- 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo no mayor de 45° con la dirección de hormigonado,
- 0,25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:
- Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.
- Piezas de ejecución muy cuidada y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados, que sólo se encofran por una cara), en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.
-

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente, y especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas.

Deberán también adoptarse las necesarias precauciones para eliminar en lo posible la segregación, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

- Otros componentes.

Podrán utilizarse como componentes del hormigón los aditivos y adiciones, siempre que se justifique con la documentación del producto o los oportunos ensayos que la sustancia agregada en las proporciones y condiciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar peligro para la durabilidad del hormigón ni para la corrosión de armaduras. En los hormigones armados se prohíbe la utilización de aditivos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

La Instrucción EHE recoge únicamente la utilización de cenizas volantes y el humo de sílice (artículo 29.2).

- Armaduras pasivas: Serán de acero y estarán constituidas por:

- Barras corrugadas:

Los diámetros nominales se ajustarán a la serie siguiente: 6- 8- 10 - 12 - 14 - 16 - 20 - 25 - 32 y 40 mm

- Mallas electrosoldadas:

Los diámetros nominales de los alambres corrugados empleados se ajustarán a la serie siguiente: 5 - 5,5 - 6- 6,5 - 7 - 7,5 - 8- 8,5 - 9 - 9,5 - 10 - 10,5 - 11 - 11,5 - 12 y 14 mm.

- Armaduras electrosoldadas en celosía:

Los diámetros nominales de los alambres, lisos o corrugados, empleados se ajustarán a la serie siguiente: 5 - 6- 7 - 8- 9 - 10 y 12 mm.

Cumplirán los requisitos técnicos establecidos en las UNE 36068:94, 36092:96 y 36739:95 EX, respectivamente, entre ellos las características mecánicas mínimas, especificadas en el artículo 31 de la Instrucción EHE.

Tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, las armaduras pasivas se protegerán de la lluvia, la humedad del suelo y de posibles agentes agresivos. Hasta el momento de su empleo se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

Control y aceptación

A. Hormigón fabricado en central de obra u hormigón preparado.

- *Control documental:*

En la recepción se controlará que cada carga de hormigón vaya acompañada de una hoja de suministro, firmada por persona física, a disposición de la dirección de obra, y en la que figuren, los datos siguientes:

1. Nombre de la central de fabricación de hormigón.
2. Número de serie de la hoja de suministro.
3. Fecha de entrega.
4. Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
5. Especificación del hormigón:
 - a. En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
 - Designación de acuerdo con el artículo 39.2.
 - Contenido de cemento en kilogramos por metro cúbico de hormigón, con una tolerancia de + - 15 Kg.
 - Relación agua/ cemento del hormigón, con una tolerancia de + - 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 + - 0,02.
 - Tipo de ambiente de acuerdo con la tabla 8.2.2.
 - b. Tipo, clase, y marca del cemento.
 - c. Consistencia.
 - d. Tamaño máximo del árido.
 - e. Tipo de aditivo, según UNE-EN 934-2:98, si lo hubiere, y en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
 - f. Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice, artículo 29.2) si la hubiere, y en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
6. Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
7. Cantidad del hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
8. Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga, según artículo 69.2.9.2.
9. Hora límite de uso para el hormigón.

La dirección de obra podrá eximir de la realización del ensayo de penetración de agua cuando, además, el suministrador presente una documentación que permita el control documental sobre los siguientes puntos:

1. Composición de las dosificaciones de hormigón que se va a emplear.
2. Identificación de las materias primas.
3. Copia del informe con los resultados del ensayo de determinación de profundidad de penetración de agua bajo presión realizados por laboratorio oficial o acreditado, como máximo con 6 meses de antelación.
4. Materias primas y dosificaciones empleadas en la fabricación de las probetas utilizadas en los anteriores ensayos, que deberán coincidir con las declaradas por el suministrador para el hormigón empleado en obra.

- Ensayos de control del hormigón.

El control de la calidad del hormigón comprenderá el de su resistencia, consistencia y durabilidad:

1. Control de la consistencia (artículo 83.2).

Se realizará siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, en control reducido o cuando lo ordene la dirección de obra.

2. Control de la durabilidad (artículo 85).

Se realizará el control documental, a través de las hojas de suministro, de la relación a/ c y del contenido de cemento.

Si las clases de exposición son III o IV o cuando el ambiente presente cualquier clase de exposición específica, se realizará el control de la penetración de agua.

Se realizará siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, en control reducido o cuando lo ordene la dirección de obra.

3. Control de la resistencia (artículo 84).

Con independencia de los ensayos previos y característicos (preceptivos si no se dispone de experiencia previa en materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos), y de los ensayos de información complementaria, la Instrucción EHE establece con carácter preceptivo el control de la resistencia a lo largo de la ejecución del elemento mediante los ensayos de control, indicados en el artículo 88.

- Ensayos de control de resistencia:

Tienen por objeto comprobar que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de proyecto. El control podrá realizarse según las siguientes modalidades:

1. Control a nivel reducido (artículo 88.2).

2. Control al 100 por 100, cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas (artículo 88.3).

3. Control estadístico del hormigón cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan (artículo 88.4 de la Instrucción EHE). Este tipo de control es de aplicación general a obras de hormigón estructural. Para la realización del control se divide la obra en lotes con unos tamaños máximos en función del tipo de elemento estructural de que se trate. Se determina la resistencia de N amasadas por lote y se obtiene la resistencia característica estimada. Los criterios de aceptación o rechazo del lote se establecen en el artículo 88.5.

B. Hormigón no fabricado en central.

En el hormigón no fabricado en central se extremarán las precauciones en la dosificación, fabricación y control.

- Control documental:

El constructor mantendrá en obra, a disposición de la dirección de obra, un libro de registro donde constará:

1. La dosificación o dosificaciones nominales a emplear en obra, que deberá ser aceptada expresamente por la dirección de obra. Así como cualquier corrección realizada durante el proceso, con su correspondiente justificación.
2. Relación de proveedores de materias primas para la elaboración del hormigón.
3. Descripción de los equipos empleados en la elaboración del hormigón.
4. Referencia al documento de calibrado de la balanza de dosificación del cemento.
5. Registro del número de amasadas empleadas en cada lote, fechas de hormigonado y resultados de los ensayos realizados, en su caso. En cada registro se indicará el contenido de cemento y la relación agua cemento empleados y estará firmado por persona física.

- Ensayos de control del hormigón.

- Ensayos previos del hormigón:

Para establecer la dosificación, el fabricante de este tipo de hormigón deberá realizar ensayos previos, según el artículo 86, que serán preceptivos salvo experiencia previa.

- Ensayos característicos del hormigón:

Para comprobar, en general antes del comienzo de hormigonado, que la resistencia real del hormigón que se va a colocar en la obra no es inferior a la de proyecto, el fabricante de este tipo de hormigón deberá realizar ensayos, según el artículo 87, que serán preceptivos salvo experiencia previa.

- Ensayos de control del hormigón:

Se realizarán los mismos ensayos que los descritos para el hormigón fabricado en central.

- De los materiales constituyentes:

- Cemento (artículos 26 y 81.1 de la Instrucción EHE, Instrucción RC-97).

Se establece la recepción del cemento conforme a la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97). El responsable de la recepción del cemento deberá conservar una muestra preventiva por lote durante 100 días.

- Control documental:

Cada partida se suministrará con un albarán y documentación anexa, que acredite que está legalmente fabricado y comercializado, de acuerdo con lo establecido en el apartado 9, Suministro e Identificación de la Instrucción RC-97.

- Ensayos de control:

Antes de comenzar el hormigonado, o si varían las condiciones de suministro y cuando lo indique la dirección de obra, se realizarán los ensayos de recepción previstos en la Instrucción RC-97 y los correspondientes a la determinación del ión cloruro, según el artículo 26 de la Instrucción EHE.

Al menos una vez cada tres meses de obra y cuando lo indique la dirección de obra, se comprobarán: componentes del cemento, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen.

- Distintivo de calidad. Marca AENOR. Homologación MICT:

Cuando el cemento posea un distintivo reconocido o un CC-EHE, se le eximirá de los ensayos de recepción. En tal caso, el suministrador deberá aportar la documentación de identificación del cemento y los resultados de autocontrol que se posean.

Con independencia de que el cemento posea un distintivo reconocido o un CC-EHE, si el período de almacenamiento supera 1, 2 ó 3 meses para los cementos de las clases resistentes 52,5, 42,5, 32,5, respectivamente, antes de los 20 días anteriores a su empleo se realizarán los ensayos de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a 7 días (si la clase es 32,5) o a 2 días (las demás clases).

- Agua (artículos 27 y 81.2).

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, se realizarán los siguientes ensayos:

- Ensayos (según normas UNE): Exponente de hidrógeno pH. Sustancias disueltas. Sulfatos. Ion Cloruro. Hidratos de carbono. Sustancias orgánicas solubles en éter.

- Áridos (artículo 28).

- Control documental:

Cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la dirección de obra, y en la que figuren los datos que se indican en el artículo 28.4.

- Ensayos de control: (según normas UNE): Terrones de arcilla. Partículas blandas (en árido grueso). Materia que flota en líquido de p.e. = 2. Compuesto de azufre. Materia orgánica (en árido fino). Equivalente de arena. Azul de metileno. Granulometría. Coeficiente de forma. Finos que pasan por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2:96. Determinación de cloruros. Además para firmes rígidos en viales:
- Friabilidad de la arena. Resistencia al desgaste de la grava. Absorción de agua. Estabilidad de los áridos.

Salvo que se disponga de un certificado de idoneidad de los áridos que vayan a utilizarse emitido como máximo un año antes de la fecha de empleo, por un laboratorio oficial o acreditado, deberán realizarse los ensayos indicados.

- Otros componentes (artículo 29).
- Control documental:
No podrán utilizarse aditivos que no se suministren correctamente etiquetados y acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física.

Cuando se utilicen cenizas volantes o humo de sílice, se exigirá el correspondiente certificado de garantía emitido por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado con los resultados de los ensayos prescritos en el artículo 29.2.

- Ensayos de control:
Se realizarán los ensayos de aditivos y adiciones indicados en los artículos 29 y 81.4 acerca de su composición química y otras especificaciones.

Antes de comenzar la obra se comprobará en todos los casos el efecto de los aditivos sobre las características de calidad del hormigón. Tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos citados en el artículo 86.

- Acero en armaduras pasivas:
- Control documental.

a. Aceros certificados (con distintivo reconocido o CC-EHE según artículo 1):

Cada partida de acero irá acompañada de:

- Acreditación de que está en posesión del mismo;
- Certificado específico de adherencia, en el caso de barras y alambres corrugados;
- Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física, en el que se indiquen los valores límites de las diferentes características expresadas en los artículos 31.2 (barras corrugadas), 31.3 (mallas electrosoldadas) y 31.4 (armaduras básicas electrosoldadas en celosía) que justifiquen que el acero cumple las exigencias contenidas en la Instrucción EHE.

b. Aceros no certificados (sin distintivo reconocido o CC-EHE según artículo 1):

Cada partida de acero irá acompañada de:

- Resultados de los ensayos correspondientes a la composición química, características mecánicas y geométricas, efectuados por un organismo de los citados en el artículo 1º de la Instrucción EHE;
- Certificado específico de adherencia, en el caso de barras y alambres corrugados.
- CC-EHE, que justifiquen que el acero cumple las exigencias establecidas en los artículos 31.2, 31.3 y 31.4, según el caso.

- Ensayos de control.

Se tomarán muestras de los aceros para su control según lo especificado en el artículo 90, estableciéndose los siguientes niveles de control:

Control a nivel reducido, sólo para aceros certificados.

Se comprobará sobre cada diámetro:

- que la sección equivalente cumple lo especificado en el artículo 31.1, realizándose dos verificaciones en cada partida;
- no formación de grietas o fisuras en las zonas de doblado y ganchos de anclaje, mediante inspección en obra.

Las condiciones de aceptación o rechazo se establecen en el artículo 90.5.

- Control a nivel normal:

Las armaduras se dividirán en lotes que correspondan a un mismo suministrador, designación y serie. Se definen las siguientes series:

- 1.- Serie fina: diámetros inferiores o iguales 10 mm.
- 2.- Serie media: diámetros de 12 a 25 mm.
- 3.- Serie gruesa: diámetros superiores a 25 mm.

El tamaño máximo del lote será de 40 t para acero certificado y de 20 t para acero no certificado.

Se comprobará sobre una probeta de cada diámetro, tipo de acero y suministrador en dos ocasiones:

- Límite elástico, carga de rotura y alargamiento en rotura.

Por cada lote, en dos probetas:

- se comprobará que la sección equivalente cumple lo especificado en el artículo 31.1,
- se comprobarán las características geométricas de los resaltos, según el artículo 31.2,
- se realizará el ensayo de doblado-desdoblado indicado en el artículo 31.2 y 31.3.

En el caso de existir empalmes por soldadura se comprobará la soldabilidad (artículo 90.4).

Las condiciones de aceptación o rechazo se establecen en el artículo 90.5.

- Compatibilidad

Se prohíbe el empleo de aluminio en moldes que vayan a estar en contacto con el hormigón.

Se tomarán las precauciones necesarias, en función de la agresividad ambiental a la que se encuentre sometido cada elemento, para evitar su degradación pudiendo alcanzar la duración de la vida útil acordada. Se adoptarán las prescripciones respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, según el artículo 37, con la selección de las formas estructurales adecuadas, la calidad adecuada del hormigón y en especial de su capa exterior, el espesor de los recubrimientos de las armaduras, el valor máximo de abertura de fisura, la disposición de protecciones superficiales en el caso de ambientes muy agresivos y en la adopción de medidas contra la corrosión de las armaduras, quedando prohibido poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

6.2.- De la ejecución del elemento.

- Preparación

Deberán adoptarse las medidas necesarias durante el proceso constructivo, para que se verifiquen las hipótesis de carga consideradas en el cálculo de las estructura (empotramientos, apoyos, etc.).

Además de las especificaciones que se indican a continuación, son de observación obligada todas las normas y disposiciones que exponen la Instrucción de Hormigón Estructural EHE, la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Forjados Unidireccionales de Hormigón Armado o Pretensado EF-96 y la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-94. En caso de duda o contraposición de criterios, serán efectivos los que den las Instrucciones, siendo intérprete la dirección facultativa de las obras.

Documentación necesaria para el comienzo de las obras.

Disposición de todos los medios materiales y comprobación del estado de los mismos.

Replanteo de la estructura que va a ejecutarse.

Condiciones de diseño

En zona sísmica, con aceleración sísmica de cálculo mayor o igual a 0.16g, siendo g la aceleración de la gravedad, el hormigón utilizado en la estructura deberá tener una resistencia característica a compresión de, al menos 200 kp/cm² (20 Mpa), así como el acero de las armaduras será de alta adherencia, de dureza natural, y de límite elástico no superior a 5.100 kp/cm² (500 Mpa); además, la longitud de anclaje de las barras será de 10 diámetros mayor de lo indicado para acciones estáticas.

- Fases de ejecución

- Ejecución de la ferralla

- Corte. Se llevará a cabo de acuerdo con las normas de buena práctica, utilizando cizallas, sierras, discos o máquinas de oxicorte y quedando prohibido el empleo del arco eléctrico.

- Doblado, según artículo 66.3

-

Las barras corrugadas se doblarán en frío, ajustándose a los planos e instrucciones del proyecto, se realizará con medios mecánicos, con velocidad moderada y constante, utilizando mandriles de tal forma que la zona doblada tenga un radio de curvatura constante y con un diámetro interior que cumpla las condiciones establecidas en el artículo 66.3

Los cercos y estribos podrán doblarse en diámetros inferiores a los indicados con tal de que ello no origine en dichos elementos un principio de fisuración. En ningún caso el diámetro será inferior a 3 cm ni a 3 veces el diámetro de la barra.

En el caso de mallas electrosoldadas rigen también siempre las limitaciones que el doblado se efectúe a una distancia igual a 4 diámetros contados a partir del nudo, o soldadura, más próximo. En caso contrario el diámetro mínimo de doblado no podrá ser inferior a 20 veces el diámetro de la armadura.

No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación puede realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente.

- Colocación de las armaduras

Las jaulas o ferralla serán lo suficientemente rígidas y robustas para asegurar la inmovilidad de las barras durante su transporte y montaje y el hormigonado de la pieza, de manera que no varíe su posición especificada en proyecto y permitan al hormigón envolventes sin dejar coqueas.

La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas, salvo el caso de grupos de barras, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes:
2cm

El diámetro de la mayor

1.25 veces el tamaño máximo del árido

- Separadores

Los calzos y apoyos provisionales en los encofrados y moldes deberán ser de hormigón, mortero o plástico o de otro material apropiado, quedando prohibidos los de madera y, si el hormigón ha de quedar visto, los metálicos.

Se comprobarán en obra los espesores de recubrimiento indicados en proyecto, que en cualquier caso cumplirán los mínimos del artículo 37.2.4.

Los recubrimientos deberán garantizarse mediante la disposición de los correspondientes elementos separadores colocados en obra y se dispondrán de acuerdo con lo prescrito en la tabla 66.2.

- Anclajes

Se realizarán según indicaciones del artículo 66.5.

- Empalmes

No se dispondrán más que aquellos empalmes indicados en los planos y los que autorice la dirección de obra.

En los empalmes por solapo, la separación entre las barras será de 4 diámetros como máximo.

En las armaduras en tracción esta separación no será inferior a los valores indicados para la distancia libre entre barras aisladas.

La longitud de solapo será igual a lo indicado en el artículo 66.5.2 y en la tabla 66.6.2.

Para los empalmes por solapo en grupo de barras y de mallas electrosoldadas se ejecutará lo indicado respectivamente, en los artículos 66.6.3 y 66.6.4.

Para empalmes mecánicos se estará a lo dispuesto en el artículo 66.6.6.

Los empalmes por soldadura deberán realizarse de acuerdo con los procedimientos de soldadura descritos en la UNE 36832:97, y ejecutarse por operarios debidamente cualificados.

Las soldaduras a tope de barras de distinto diámetro podrán realizarse siempre que la diferencia entre diámetros sea inferior a 3mm.

- Fabricación y transporte a obra del hormigón

- Criterios generales

Las materias primas se amasarán de forma que se consiga una mezcla íntima y uniforme, estando todo el árido recubierto de pasta de cemento.

La dosificación del cemento, de los áridos y en su caso, de las adiciones, se realizará por peso.

No se mezclarán masas frescas de hormigones fabricados con cementos no compatibles debiendo limpiarse las hormigoneras antes de comenzar la fabricación de una masa con un nuevo tipo de cemento no compatible con el de la masa anterior.

A) Hormigón fabricado en central de obra o preparado

En cada central habrá una persona responsable de la fabricación, con formación y experiencia suficiente, que estará presente durante el proceso de producción y que será distinta del responsable del control de producción.

En la dosificación de los áridos, se tendrá en cuenta las correcciones debidas a su humedad, y se utilizarán básculas distintas para cada fracción de árido y de cemento. El tiempo de amasado no será superior al necesario para garantizar la uniformidad de la mezcla del hormigón, debiéndose evitar una duración excesiva que pudiera producir la rotura de los áridos.

La temperatura del hormigón fresco debe, si es posible, ser igual o inferior a 30 °C e igual o superior a 5°C en tiempo frío o con heladas. Los áridos helados deben ser descongelados por completo previamente o durante el amasado.

B) Hormigón no fabricado en central

La dosificación del cemento se realizará por peso. Los áridos pueden dosificarse por peso o por volumen, aunque no es recomendable este segundo procedimiento.

El amasado se realizará con un período de batido, a la velocidad del régimen, no inferior a noventa segundos.

El fabricante será responsable de que los operarios encargados de las operaciones de dosificación y amasado tengan acreditada suficiente formación y experiencia.

- Transporte del hormigón preparado

El transporte mediante amasadora móvil se efectuará siempre a velocidad de agitación y no de régimen

El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado y la colocación del hormigón no debe ser mayor a una hora y media.

En tiempo caluroso, el tiempo límite debe ser inferior salvo que se hayan adoptado medidas especiales para aumentar el tiempo de fraguado.

- Cimbras, encofrados y moldes (artículo 65)

Serán lo suficientemente estancos para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas, indicándose claramente sobre el encofrado la altura a hormigonar y los elementos singulares.

El encofrado (los fondos y laterales) estará limpio en el momento de hormigonar, quedando el interior pintado con desencofrante antes del montaje, sin que se produzcan goteos, de manera que el desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente. El empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado por la dirección facultativa.

Las superficies internas se limpiarán y humedecerán antes del vertido del hormigón.

La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros.

No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores. El desencofrado se realizará sin golpes y sin sacudidas.

Los encofrados se realizarán de madera o de otro material suficientemente rígido. Podrán desmontarse fácilmente, sin peligro para las personas y la construcción, apoyándose las cimbras, pies derechos, etc. que sirven para mantenerlos en su posición, sobre cuñas, cajas de arena y otros sistemas que faciliten el desencofrado.

Las cimbras, encofrados y moldes poseerán una resistencia y rigidez suficientes para garantizar el cumplimiento de las tolerancias dimensionales y para resistir sin deformaciones perjudiciales las acciones que puedan producirse como consecuencia del proceso de hormigonado, las presiones del hormigón fresco y el método de compactación empleado.

Las caras de los moldes estarán bien lavadas. Los moldes ya usados que deban servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiados.

- Puesta en obra del hormigón

- *Colocación, según artículo 70.1*

No se colocarán en obra masas que acusen un principio de fraguado.

No se colocarán en obra tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

No se efectuará el hormigonado en tanto no se obtenga la conformidad de la dirección de obra.

El hormigonado de cada elemento se realizará de acuerdo con un plan previamente establecido en el que se deberán tenerse en cuenta las deformaciones previsibles de encofrados y cimbras.

En general, se controlará que el hormigonado del elemento, se realice en una jornada.

Se adoptarán las medidas necesarias para que, durante el vertido y colocación de las masas de hormigón, no se produzca disgregación de la mezcla, evitándose los movimientos bruscos de la masa, o el impacto contra los encofrados verticales y las armaduras.

Queda prohibido el vertido en caída libre para alturas superiores a un metro.

- *Compactación, según artículo 70.2.*

Se realizará mediante los procedimientos adecuados a la consistencia de la mezcla, debiendo prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

Como criterio general el hormigonado en obra se compactará por:

- Picado con barra: los hormigones de consistencia blanda o fluida, se picarán hasta la capa inferior ya compactada
- Vibrado enérgico: Los hormigones secos se compactarán, en tongadas no superiores a 20 cm.
- Vibrado normal en los hormigones plásticos o blandos.

- *Juntas de hormigonado, según artículo 71.*

Las juntas de hormigonado, que deberán, en general, estar previstas en el proyecto, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Se les dará la forma apropiada que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón.

Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto se dispondrán en los lugares que apruebe la dirección de obra, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra. Se evitarán juntas horizontales.

No se reanudará el hormigonado de las mismas sin que hayan sido previamente examinadas y aprobadas, si procede, por la dirección de obra.

Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido suelto y se retirará la capa superficial de mortero utilizando para ello chorro de arena o cepillo de alambre. Se prohíbe a tal fin el uso de productos corrosivos.

Para asegurar una buena adherencia entre el hormigón nuevo y el antiguo se eliminará toda lechada existente en el hormigón endurecido, y en el caso de que esté seco, se humedecerá antes de proceder al vertido del nuevo hormigón.

No se autorizará el hormigonado directo sobre superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas, sin haber retirado previamente las partes dañadas por el hielo.

- Hormigonado en temperaturas extremas.

La temperatura de la masa del hormigón en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5° C.

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos cuya temperatura sea inferior a 0° C.

En general se suspenderá el 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.

El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa, en cada caso, de la dirección de obra.

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, en particular durante el transporte del hormigón y para reducir la temperatura de la masa.

Para ello, los materiales y encofrados deberán estar protegidos el solemiento y una vez vertido se protegerá la mezcla del sol y del viento, para evitar que se deseque.

- Curado del hormigón, según artículo 74.

Se deberán tomar las medidas oportunas para asegurar el mantenimiento de la humedad del hormigón durante el fraguado y primer período de endurecimiento, mediante un adecuado curado.

Este se prolongará durante el plazo necesario en función del tipo y clase de cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etc. y será determinada por la dirección de obra.

Si el curado se realiza mediante riego directo, éste se hará sin que produzca deslavado de la superficie y utilizando agua sancionada como aceptable por la práctica.

Queda prohibido el empleo de agua de mar.

- *Descimbrado, desencofrado y desmoldeo, según artículo 75.*

Las operaciones de descimbrado, desencofrado y desmoldeo no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido, durante y después de estas operaciones, y en cualquier caso, precisarán la autorización de la dirección de obra.

En el caso de haber utilizado cemento de endurecimiento normal, pueden tomarse como referencia los períodos mínimos de la tabla 75.

- **Acabados**

Las superficies vistas, una vez desencofradas o desmoldeadas, no presentarán coqueas o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra a su aspecto exterior.

Para los acabados especiales se especificarán los requisitos directamente o bien mediante patrones de superficie.

Para el recubrimiento o relleno de las cabezas de anclaje, orificios, entalladuras, cajetines, etc., que deba efectuarse una vez terminadas las piezas, en general se utilizarán morteros fabricados con masas análogas a las empleadas en el hormigonado de dichas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño superior a 4mm. Todas las superficies de mortero se acabarán de forma adecuada.

- **Control y aceptación**

- Comprobaciones previas al comienzo de la ejecución:

Directorio de agentes involucrados

Existencia de libros de registro y órdenes reglamentarios.

Existencia de archivo de certificados de materias, hojas de suministro, resultados de control, documentos de proyecto y sistema de clasificación de cambios de proyecto o de información complementaria.

Revisión de planos y documentos contractuales.

Existencia de control de calidad de materiales de acuerdo con los niveles especificados

- Comprobación general de equipos: certificados de tarado, en su caso.

Suministro y certificado de aptitud de materiales.

Comprobaciones de replanteo y geométricas

Comprobación de cotas, niveles y geometría.

Comprobación de tolerancias admisibles.

- Cimbras y andamiajes

Existencia de cálculo, en los casos necesarios.

Comprobación de planos

Comprobación de cotas y tolerancias

Revisión del montaje

- Armaduras

Disposición, número y diámetro de barras, según proyecto.

Corte y doblado,

Almacenamiento

Tolerancias de colocación

Recubrimientos y separación entre armaduras. Utilización de calzos, separadores y elementos de suspensión de las armaduras para obtener el recubrimiento adecuado y posición correcta.

Estado de anclajes, empalmes y accesorios.

- Encofrados

Estanqueidad, rigidez y textura.

Tolerancias.

Posibilidad de limpieza, incluidos los fondos.

Geometría.

- Transporte, vertido y compactación del hormigón.

Tiempos de transporte

Limitaciones de la altura de vertido. Forma de vertido no contra las paredes de la excavación o del encofrado.

Espesor de tongadas.

Localización de amasadas a efectos del control de calidad del material.

Frecuencia del vibrador utilizado

Duración, distancia y profundidad de vibración en función del espesor de la tongada (cosido de tongadas).

Vibrado siempre sobre la masa hormigón.

- Curado del hormigón

Mantenimiento de la humedad superficial en los 7 primeros días.

Protección de superficies.

Predicción meteorológica y registro diario de las temperaturas.

Actuaciones:

En tiempo frío: prevenir congelación

En tiempo caluroso: prevenir el agrietamiento en la masa del hormigón

En tiempo lluvioso: prevenir el lavado del hormigón

En tiempo ventoso: prevenir evaporación del agua

Temperatura registrada menor o igual a -4°C o mayor o igual a 40°C , con hormigón fresco: Investigación.

- Juntas

Disposición y tratamiento de la superficie del hormigón endurecido para la continuación del hormigonado (limpieza no enérgica y regado).

Tiempo de espera

Armaduras de conexión.

Posición, inclinación y distancia.

Dimensiones y sellado, en los casos que proceda.

- Desmoldeado y descimbrado

Control de sobrecargas de construcción

Comprobación de los plazos de descimbrado

- Comprobación final

Reparación de defectos y limpieza de superficies

Tolerancias dimensionales. En caso de superadas, investigación.

Se comprobará que las dimensiones de los elementos ejecutados presentan unas desviaciones admisibles para el funcionamiento adecuado de la construcción. El autor del proyecto podrá adoptar el sistema de tolerancias de la Instrucción EHE, Anejo 10, completado o modificado según estime oportuno.

Conservación hasta la recepción de las obras

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños irreversibles en los elementos ya hormigonados.

6.3.- Medición y Abono.

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado. En el caso de que en el Cuadro de Precios la unidad de hormigón se exprese por metro cuadrado como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por metro cuadrado realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el Cuadro de Precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por metro cúbico o por metro cuadrado. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

Artículos 7.- Morteros.

7.1.- Dosificación de morteros.

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cual ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

7.2.- Fabricación de morteros.

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una plasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

7.3.- Medición y abono.

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por metro cúbico, obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

Artículo 8.- Encofrados.

Elementos auxiliares destinados a recibir y dar forma a la masa de hormigón vertida, hasta su total fraguado o endurecimiento.

Según el sistema y material de encofrado se distinguen los siguientes tipos:

1. Sistemas tradicionales de madera, montados en obra.
2. Sistemas prefabricados, de metal y/ o madera, de cartón o de plástico.

8.1.- De los componentes.

- Productos constituyentes

- Material encofrante.

Superficie en contacto con el elemento a hormigonar, constituida por tableros de madera, chapas de acero, moldes de poliestireno expandido, cubetas de polipropileno, tubos de cartón, etc.

- Elementos de rigidización.

El tipo de rigidización vendrá determinado por el tipo y las características de la superficie del encofrado.

Con los elementos de rigidización se deberá impedir cualquier abolladura de la superficie y deberá tener la capacidad necesaria para absorber las cargas debidas al hormigonado y poder transmitir las a los elementos de atirantamiento y a los apoyos.

- Elementos de atirantamiento.

En encofrados de muros, para absorber las compresiones que actúan durante el hormigonado sobre el encofrado se atarán las dos superficies de encofrado opuestas mediante tirantes de alambres. La distancia admisible entre alambres está en función de la capacidad de carga de los elementos de rigidización.

- Elementos de arrojamiento.

En encofrados de forjados se dispondrán elementos de arrojamiento en cruz entre los elementos de apoyo para garantizar la estabilidad del conjunto.

- Elementos de apoyo y diagonales de apuntalamiento.

Los apoyos y puntales aseguran la estabilidad del encofrado y transmiten las cargas que se produzcan a elementos de construcción ya existentes o bien al subsuelo.

- Elementos complementarios.

Piezas diseñadas para sujeción y unión entre elementos, acabados y encuentros especiales.

- Productos desencofrantes.

Compatibilidad

Se prohíbe el empleo de aluminio en moldes que hayan de estar en contacto con el hormigón.

Si se reutilizan encofrados se limpiarán con cepillo de alambre para eliminar el mortero que haya quedado adherido a la superficie y serán cuidadosamente rectificadas.

Se evitará el uso de gasóleo, grasa corriente o cualquier otro producto análogo, pudiéndose utilizar para estos fines barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida.

8.2.- De la ejecución del elemento.

- Preparación

Se replantearán las líneas de posición del encofrado y se marcarán las cotas de referencia.

Se planificará el encofrado de cada planta procediéndose, en general, a la ejecución de encofrados de forma que se hormigonen en primer lugar los elementos verticales, como soportes y muros, realizando los elementos de arriostramiento como núcleos rigidizadores o pantallas, antes de hormigonar los elementos horizontales o inclinados que en ellos se apoyen, salvo estudio especial del efecto del viento en el conjunto del encofrado.

En elementos de hormigón inclinados, como vigas-zanca, tiros de escalera o rampas, será necesario que en sus extremos, el encofrado se apoye en elemento estructural que impida su deslizamiento.

Se localizarán en cada elemento a hormigonar las piezas que deban quedar embebidas en el hormigón, como anclajes y manguitos.

Cuando el elemento de hormigón se considere que va a estar expuesto a un medio agresivo, no se dejarán embebidos separadores o tirantes que sobresalgan de la superficie del hormigón.

- Fases de ejecución

- Montaje de encofrados.

Se seguirán las prescripciones señaladas para la ejecución de elementos estructurales de hormigón armado en el artículo 65 de la Instrucción EHE.

Antes de verter el hormigón se comprobará que la superficie del cofre se presenta limpia y húmeda y que se han colocado correctamente, además de las armaduras, las piezas auxiliares que deban ir embebidas en el hormigón, como manguitos, patillas de anclaje y calzos o separadores.

Antes del vertido se realizará una limpieza a fondo, en especial en los rincones y lugares profundos de los elementos desprendidos (clavos, viruta, serrín, etc., recomendándose el empleo de chorro de agua, aire o vapor). Para ello, en los encofrados estrechos o profundos, como los de muros y pilares, se dispondrán junto al fondo aberturas que puedan cerrarse después de efectuada la limpieza.

Un aspecto de importancia es asegurar los ajustes de los encofrados para evitar movimientos ascensionales durante el hormigonado.

Los encofrados laterales de paramentos vistos deben asegurar una gran inmovilidad, no debiendo admitir flechas superiores a 1/300 de la distancia libre entre elementos estructurales, adoptando si es preciso la oportuna contraflecha.

Es obligatorio tener preparados dispositivos de ajuste y corrección (gatos, cuñas, puntales ajustables, etc.) que permitan corregir movimientos apreciables que se presenten durante el hormigonado.

- Resistencia y rigidez.

Los encofrados y las uniones entre sus distintos elementos, tendrán resistencia suficiente para soportar las acciones que sobre ellos vayan a producirse durante el vertido y la compactación del hormigón, y la rigidez precisa para resistirlas, de modo que las deformaciones producidas sean tales que los elementos del hormigón, una vez endurecidos, cumplan las tolerancias de ejecución establecidas.

- Condiciones de paramento.

Los encofrados tendrán estanquidad suficiente para impedir pérdidas apreciables de lechada de cemento dado el sistema de compactación previsto.

La circulación entre o sobre los encofrados, se realizará evitando golpearlos o desplazarlos.

Cuando el tiempo transcurrido entre la realización del encofrado y el hormigonado sea superior a tres meses se hará una revisión total del encofrado.

- Desencofrado.

Los encofrados se construirán de modo que puedan desmontarse fácilmente sin peligro para la construcción.

El desencofrado se realizará sin golpes y sin causar sacudidas ni daños en el hormigón.

Para desencofrar los tableros de fondo y planos de apeo se tomará el tiempo fijado en el artículo 75º de la Instrucción EHE, con la previa aprobación de la dirección facultativa una vez comprobado que el tiempo transcurrido es no menor que el fijado. Las operaciones de desencofrado se realizarán cuando el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a que va a estar sometido durante y después del desencofrado.

Cuando los tableros ofrezcan resistencia al desencofrar se humedecerá abundantemente antes de forzarlos o previamente se aplicará en su superficie un desencofrante, antes de colocar la armadura, para que ésta no se engrase y perjudique su adherencia con el hormigón. Dichos productos no deben dejar rastros en los paramentos de hormigón, ni deslizar por las superficies verticales o inclinadas de los moldes o encofrados. Además, el desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente.

Los productos desencofrantes se aplicarán en capas continuas y uniformes sobre la superficie interna del encofrado, colocándose el hormigón durante el tiempo en que sean efectivos.

- Acabados

Para los elementos de hormigón que vayan a quedar vistos se seguirán estrictamente las indicaciones de la dirección facultativa en cuanto a formas, disposiciones y material de encofrado, y el tipo de desencofrantes permitidos.

- Control y aceptación

Puntos de observación sistemáticos:

- Cimbras:
 - Superficie de apoyo suficiente de puntales y otros elementos para repartir cargas.
 - Fijación de bases y capiteles de puntales. Estado de las piezas y uniones.
 - Correcta colocación de codales y tirantes.
 - Buena conexión de las piezas contraviento.
 - Fijación y templado de cuñas.
 - Correcta situación de juntas de estructura respecto a proyecto.

- Encofrado:
 - Dimensiones de la sección encofrada. Altura.
 - Correcto emplazamiento. Verticalidad.
 - Contraflecha adecuada en los elementos a flexión.

- Estanquidad de juntas de tableros, en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación. Limpieza del encofrado.
- Recubrimientos según especificaciones de proyecto.
- Unión del encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.

- Descimbrado. Desencofrado:

- Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.
- Orden de desapuntalamiento.
- Flechas y contraflechas. Combas laterales. En caso de desviación de resultados previstos, investigación.
- Defectos superficiales. En su caso, orden de reparación.
- Tolerancias dimensionales. En caso de superadas, investigación.

- Conservación hasta la recepción de las obras

Se mantendrá la superficie limpia de escombros y restos de obra, evitándose que actúen cargas superiores a las de cálculo, con especial atención a las dinámicas.

Cuando se prevea la presencia de fuertes lluvias, se protegerá el encofrado mediante lonas impermeabilizadas o plásticos.

8.3.- Medición y abono.

Los encofrados se medirán siempre por metros cuadrados de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las obras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el cuadro de precios esté incluido el encofrado la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

Artículo 9.- Forjados Unidireccionales.

Forjados unidireccionales, constituidos por elementos superficiales planos con nervios de hormigón armado, flectando esencialmente en una dirección, cuyo canto no excede de 50 cm, la luz de cada tramo no excede de 10 m y la separación entre nervios es menor de 100 cm.

9.1.- De los componentes

- Productos constituyentes

- Viguetas prefabricadas de hormigón u hormigón y cerámica, para armar.

En las viguetas armadas prefabricadas la armadura básica estará dispuesta en toda su longitud. La armadura complementaria inferior podrá ir dispuesta solamente en parte de su longitud.

- Piezas de entrevigado para forjados de viguetas, con función de aligeramiento o resistente.

Las piezas de entrevigado pueden ser de cerámica u hormigón (aligerantes y resistentes), poliestireno expandido y otros materiales suficientemente rígidos que no produzcan daños al hormigón ni a las armaduras (aligerantes).

En piezas resistentes, la resistencia característica a compresión no será menor que la resistencia de proyecto del hormigón de obra con que se ejecute el forjado.

- Hormigón para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto, vertido en obra para relleno de nervios y formando losa superior (capa de compresión).

El tamaño máximo del árido no será mayor que 20 mm.

Armadura colocada en obra.

No se utilizarán alambres lisos como armaduras pasivas, excepto como componentes de mallas electrosoldadas y en elementos de conexión en armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

- Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

- Piezas de entrevigado.

Se cumplirá que toda pieza de entrevigado sea capaz de soportar una carga característica de 1 kN, repartida uniformemente en una placa de 200x75x25 mm, situada en la zona más desfavorable de la pieza y su comportamiento de reacción al fuego alcanzará al menos una clasificación M-1 de acuerdo con la norma UNE correspondiente.

- El hormigón para armar y las barras corrugadas de acero deberán cumplir las condiciones indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado, para su aceptación.

- En cada suministro que llegue a la obra de elemento resistentes y piezas de entrevigado se realizarán las comprobaciones siguientes:
 - Que los elementos y piezas están legalmente fabricados y comercializados.
 - Que el sistema dispone de "Autorización de uso" en vigor, justificada documentalmente por el fabricante, de acuerdo con la instrucción EF-96, y que las condiciones allí reflejadas coinciden con las características geométricas y de armado del elemento resistente y con las características geométricas de la pieza de entrevigado. Esta comprobación no será necesaria en el caso de productos que posean un distintivo de calidad reconocido oficialmente.
 - Sello CIETAN en viguetas.
 - Identificación de cada vigueta o losa alveolar con la identificación del fabricante y el tipo de elemento.
 - Que los acopios cumplen con la instrucción EF-96.
 - Que las viguetas no presentan daños.
 - Otros componentes.

Deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El encofrado y otros elementos estructurales de apoyo.

Quedarán nivelados los fondos del encofrado.

Se preparará el perímetro de apoyo de las viguetas, limpiándolo y nivelándolo.

Compatibilidad

Se tomarán las precauciones necesarias en ambientes agresivos, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la Instrucción EHE, indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado.

Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-97), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

9.2.- De la ejecución

- Preparación

- El izado y acopio de las viguetas en obra se realizará siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante, de forma que las tensiones a las que son sometidas se encuentren dentro de los límites aceptables, almacenándose en su posición normal de

trabajo, sobre apoyos que eviten el contacto con el terreno o con cualquier producto que las pueda deteriorar.

· En los planos de forjado se consignará si las viguetas requieren o no apuntalamiento y, en su caso, la separación máxima entre sopandas.

- Fases de ejecución

Los forjados de hormigón armado se regirán por la Instrucción EF-96, para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado, debiendo cumplir, en lo que no se oponga a ello, los preceptos de Instrucción EHE.

- Apeos.

Se dispondrán durmientes de reparto para el apoyo de los puntales.

Si los durmientes de reparto descansan directamente sobre el terreno, habrá que cerciorarse de que no puedan asentar en él.

En los puntales se colocarán arrostramientos en dos direcciones, para conseguir un apuntalamiento capaz de resistir los esfuerzos horizontales que puedan producirse durante el montaje de los forjados.

En caso de forjados de peso propio mayor que 3 kN/m² o cuando la altura de los puntales sea mayor que 3 m, se realizará un estudio detallado de los apeos.

Las sopandas se colocarán a las distancias indicadas en proyecto.

En los forjados de viguetas armadas se colocarán los apeos nivelados con los apoyos y sobre ellos se colocarán las viguetas.

El espesor de cofres, sopandas y tableros se determinará en función del apuntalamiento.

Los tableros llevarán marcada la altura a hormigonar.

Las juntas de los tableros serán estancas, en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación.

Se unirá el encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.

Se fijarán las cuñas y, en su caso, se tensarán los tirantes.

- Replanteo de la planta de forjado.

- Colocación de las piezas de forjado.

Se izarán las viguetas desde el lugar de almacenamiento hasta su lugar de ubicación, cogidas de dos o más puntos, siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación, a mano o con grúa.

Se colocarán las viguetas en obra apoyadas sobre muros y/o encofrado, colocándose posteriormente las piezas de entrevigado, paralelas, desde la planta inferior, utilizándose bovedillas ciegas y apeándose según lo dispuesto en el apartado de cálculo.

Si alguna resultara dañada afectando a su capacidad portante será desechada.

En los forjados no reticulares, la vigueta quedará empotrada en la viga, antes de hormigonar.

Finalizada esta fase, se ajustarán los puntales y se procederá a la colocación de las bovedillas, las cuales no invadirán las zonas de macizado o del cuerpo de vigas o soportes.

Se dispondrán los pasatubos y encofrarán los huecos para instalaciones.

En los voladizos se realizarán los oportunos resaltes, molduras y goterones, que se detallen en el proyecto; así mismo se dejarán los huecos precisos para chimeneas, conductos de ventilación, pasos de canalizaciones, etc., especialmente en el caso de encofrados para hormigón visto.

Se encofrarán las partes macizas junto a los apoyos.

- Colocación de las armaduras.

La armadura de negativos se colocará preferentemente sobre la armadura de reparto, a la cual se fijará para que mantenga su posición.

- Hormigonado.

Se regará el encofrado y las piezas de entrevigado. Se procederá al vertido y compactación del hormigón.

El hormigonado de los nervios y de la losa superior se realizará simultáneamente.

En el caso de vigas planas el hormigonado se realizará tras la colocación de las armaduras de negativos, siendo necesario el montaje del forjado.

En el caso de vigas de canto:

- el hormigonado de la viga será anterior a la colocación del forjado, en el caso de forjados apoyados y
- tras la colocación del forjado, en el caso de forjados semiempotrados.

El hormigón colocado no presentará disgregaciones o vacíos en la masa, su sección en cualquier punto del forjado no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni otros.

Las juntas de hormigonado perpendiculares a las viguetas deberán disponerse a una distancia de apoyo no menor que $1/5$ de la luz, más allá de la sección en que acaban las armaduras para momentos negativos.

Las juntas de hormigonado paralelas a las mismas es aconsejable situarlas sobre el eje de las bovedillas y nunca sobre los nervios.

La compactación del hormigón se hará con vibrador, controlando la duración, distancia, profundidad y forma del vibrado. No se rastrillará en forjados.

Se nivelará la capa de compresión, se curará el hormigón y se mantendrán las precauciones para su posterior endurecimiento.

- Desapuntalamiento.

Se retirarán los apeos según se haya previsto.

No se entresacarán ni retirarán puntales de forma súbita y sin previa autorización del director de obra y se adoptarán precauciones para impedir el impacto de los encofrados sobre el forjado.

- Acabados

El forjado acabado presentará una superficie uniforme, sin irregularidades, con las formas y texturas de acabado en función de la superficie encofrante.

- Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones por cada 1000 m² de planta.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

- Niveles y replanteo.
 - Pasados los niveles a pilares sobre la planta y antes de encofrar la siguiente, verificar:
 - Distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas.
 - Diferencia entre trazos de nivel de la misma planta.
 - Replanteo de ejes de vigas. Tolerancias entre ejes de viga real y de replanteo, según proyecto.

- Encofrado.
 - Número y posición de puntales, adecuado.
 - Superficie de apoyo de puntales y otros elementos, suficientes para repartir cargas.
 - Fijación de bases y capiteles de puntales. Estado de piezas y uniones.
 - Correcta colocación de codales y tirantes.
 - Correcta disposición y conexión de piezas a cortaviento.
 - Espesor de cofres, sopandas y tableros, adecuado en función del apuntalamiento.
 - Dimensiones y emplazamiento correcto del encofrado de vigas y forjados.
 - Estanquidad de juntas de tableros, función de la consistencia del hormigón y forma de compactación.
 - Unión del encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.
 - Fijación y templado de cuñas. Tensado de tirantes en su caso.
 - Correcta situación de juntas estructurales, según proyecto.
 - Colocación de piezas de forjado.
 - Verificación de la adecuada colocación de las viguetas y tipo según la luz de forjado.
 - Separación entre viguetas.
 - Empotramiento de las viguetas en viga, antes de hormigonar. Longitud.
 - Replanteo de pasatubos y huecos para instalaciones.
 - Verificación de la adecuada colocación de cada tipo de bovedilla. Apoyos.
 - No invasión de zonas de macizado o del cuerpo de vigas o de soportes con bovedillas.
 - Disposiciones constructivas previstas en el proyecto.

- Colocación de armaduras.
 - Longitudes de espera y solapo. Cortes de armadura. Correspondencia en situación para la continuidad.
 - Colocación de armaduras de negativos en vigas. Longitudes respecto al eje del soporte.
 - Separación de barras. Agrupación de barras en paquetes o capas evitando el tamizado del hormigón.
 - Anclaje de barras en vigas extremo de pórtico o brochales.

- Colocación de las armaduras de negativos de forjados. Longitudes respecto al eje de viga.
- Colocación de la armadura de reparto en la losa superior de forjado. Distancia entre barras.
- Vertido y compactación del hormigón.
- Limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón.
- Espesor de la losa superior de forjados.
 - Juntas.
- Correcta situación de juntas en vigas.
- Distancia máxima de juntas de retracción en hormigonado continuo tanto en largo como en ancho, 16 m.
 - Curado del hormigón.
 - Desencofrado.
- Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.
- Orden de desapuntalamiento.
 - Comprobación final.
- Flechas y contraflechas excesivas, o combas laterales: investigación.
 - Tolerancias.
 - Se realizarán además las comprobaciones correspondientes del subcapítulo EEH-Hormigón Armado.
 - Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras.

No es conveniente mantener más de tres plantas apeadas, ni tabicar sin haber desapuntalado previamente.

9.3.- Medición y abono

· Metro cuadrado de forjado unidireccional.

Hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, con semivigueta armada o nervios in situ, del canto e intereje especificados, con bovedillas del material especificado, incluso encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instrucción EHE.

9.4.- Mantenimiento.

Uso

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa al forjado realizado, en la que figurarán las sobrecargas previstas en cada una de las zonas.

Conservación

No se permitirá la acumulación de cargas de uso superiores a las previstas. A estos efectos, especialmente en locales comerciales, de almacenamiento y de paso, deberá indicarse en ellos y de manera visible la limitación de sobrecargas a que quedan sujetos.

Se prohíbe cualquier uso que someta a los forjados a humedad habitual y se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.

Reparación. Reposición

En el caso de encontrar alguna anomalía como fisuras en el cielo raso, tabiquería, otros elementos de cerramiento y flechas excesivas, así como señales de humedad, será estudiada por el Técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

Artículo 10.- Soportes de hormigón armado.

Elementos de directriz recta y sección rectangular, cuadrada, poligonal o circular, de hormigón armado, pertenecientes a la estructura del edificio, que transmiten las cargas al cimiento.

10.1.- De los componentes

- Productos constituyentes

- Hormigón para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto.
- Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

- El hormigón para armar y las barras corrugadas de acero deberán cumplir las condiciones indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado, para su aceptación.
- Otros componentes.

Deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

Las cimentaciones o los soportes inferiores.

Se colocarán y hormigonarán los anclajes de arranque, a los que se atarán las armaduras de los soportes.

Compatibilidad

Se tomarán las precauciones necesarias en ambientes agresivos, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la Instrucción EHE, indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado.

Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-97), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

10.2.- De la ejecución

- Preparación

- Replanteo.

Plano de replanteo de soportes, con sus ejes marcados, indicando los que se reducen a ejes y los que mantienen cara o caras fijas, señalándolas.

- Condiciones de diseño.

Dimensión mínima de soporte de hormigón armado 25 cm, según el artículo 55 de la Instrucción EHE, o de 30 cm, en zona sísmica con aceleración sísmica de cálculo mayor o igual a 0,16g, siendo g la aceleración de la gravedad, para estructuras de ductilidad muy alta, según la norma NBE NCSE-94.

La disposición de las armaduras se ajustará a las prescripciones de la Instrucción EHE, y de la norma NCSE-94, en caso de zona sísmica, siendo algunas de ellas las siguientes:

- Se cumplirán las cuantías mínimas y máximas, establecidas por limitaciones mecánicas, y las cuantías mínimas, por motivos térmicos y reológicos. Se establecen

cuantías máximas para conseguir un correcto hormigonado del elemento y por consideraciones de protección contra incendios.

- La armadura principal estará formada, al menos, por cuatro barras, en el caso de secciones rectangulares y por seis, en el caso de secciones circulares.
- La separación máxima entre armaduras longitudinales será de 35 cm.
- El diámetro mínimo de la armadura longitudinal será de 12 mm. Las barras irán sujetas por cercos o estribos con las separaciones máximas y diámetros mínimos de la armadura transversal que se indican en el artículo 42.3.1 de la Instrucción EHE.
- Si la separación entre las armaduras longitudinales es inferior o igual a 15 cm, éstas pueden arriostrarse alternativamente.
- El diámetro del estribo debe ser superior a la cuarta parte del diámetro de la barra longitudinal más gruesa. La separación entre estribos deberá ser inferior o igual a 15 veces el diámetro de la barra longitudinal más fina.
- En zona sísmica, el número mínimo de barras longitudinales en cada cara del soporte será de tres y su separación máxima de 15 cm. Los estribos estarán separados, con separación máxima y diámetro mínimo de los estribos según la Norma NCSE-94.
- En soportes circulares los estribos podrán ser circulares o adoptar una distribución helicoidal.

- Fases de ejecución

Además de las prescripciones del subcapítulo EEH-Hormigón armado, se seguirán las siguientes indicaciones particulares:

- Colocación del armado.

Colocación y aplomado de la armadura del soporte; en caso de reducir su sección se grifará la parte correspondiente a la espera de la armadura, solapándose la siguiente y atándose ambas.

Los cercos se sujetarán a las barras principales mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura una vez situada la ferralla en los moldes o encofrados, según el artículo 66.1 de la Instrucción EHE.

Se colocarán separadores con distancias máximas de 100d o 200 cm; siendo d, el diámetro de la armadura a la que se acople el separador. Además, se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por tramo, acoplados a los cercos o estribos.

- Encofrado. Según subcapítulo EEE-Encofrados.

Los encofrados pueden ser de madera, cartón, plástico o metálicos, evitándose el metálico en tiempos fríos y los de color negro en tiempo soleado. Se colocarán dando la forma requerida al soporte y cuidando la estanquidad de la junta. Los de madera se humedecerán ligeramente, para no deformarlos, antes de verter el hormigón. En la

colocación de las placas metálicas de encofrado y posterior vertido de hormigón, se evitará la disgregación del mismo, picándose o vibrándose sobre las paredes del encofrado. Tendrán fácil desencofrado, no utilizándose gasoil, grasas o similares.

Encofrado, aplomado y apuntalado del mismo, hormigonándose a continuación el soporte.

- Hormigonado y curado.

El hormigón colocado no presentará disgregaciones o vacíos en la masa, su sección en cualquier punto no se quedará disminuida por la introducción de elementos del encofrado ni otros.

Se verterá y compactará el hormigón dentro del molde mediante entubado, tolvas, etc.

Se vibrará y curará sin que se produzcan movimientos de las armaduras.

Terminado el hormigonado, se comprobará nuevamente su aplomado.

- Desencofrado.

Según se haya previsto, cumpliendo las prescripciones de los subcapítulos EEH-Hormigón armado y EEE-Encofrados.

Acabados

Los pilares presentarán las formas y texturas de acabado en función de la superficie encofrante elegida.

- **Control y aceptación**

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones por cada 1000 m² de planta.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

- Replanteo:

- Verificación de distancia entre ejes de arranque de cimentación.

- Verificación de ángulos de esquina y singulares en arranque de cimentación.

- Diferencia entre eje real y de replanteo de cada planta. Mantenimiento de caras de soportes aplomadas.

- Colocación de armaduras.

- Longitudes de espera. Correspondencia en situación para la continuidad.

- Solapado de barras de pilares de última planta con las barras en tracción de las vigas.

- Continuidad de cercos en soportes, en los nudos de la estructura.

- Cierres alternativos de los cercos y atado a la armadura longitudinal.

- Utilización de separadores de armaduras, al encofrado.

- Encofrado.

- Dimensiones de la sección encofrada.

- Correcto emplazamiento.
 - Estanquidad de juntas de tableros, función de la consistencia del hormigón y forma de compactación. Limpieza del encofrado.
 - Vertido y compactación del hormigón.
 - Curado del hormigón.
 - Desencofrado:
 - Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.
 - Orden para desencofrar.
 - Comprobación final.
 - Verificación del aplomado de soportes de la planta.
 - Verificación del aplomado de soportes en la altura del edificio construida.
 - Tolerancias.
 - Se realizarán además las comprobaciones correspondientes del subcapítulo EEH-Hormigón armado.
 - Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados.

10.3.- Medición y abono

- Metro lineal de soporte de hormigón armado.

Completamente terminado, de sección y altura especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificados, de la cuantía del tipo acero especificada, incluyendo encofrado, elaboración, desencofrado y curado, según Instrucción EHE.

- Metro cúbico de hormigón armado para pilares.

Hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, en soportes de sección y altura determinadas incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón según Instrucción EHE, incluyendo encofrado y desencofrado.

10.4.- Mantenimiento.

Uso

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a los soportes construidos, en la que figurarán las solicitudes para las que han sido previstos.

Cuando se prevea una modificación que pueda altera las solicitaciones previstas en los soportes, será necesario el dictamen de un técnico competente.

No se realizarán perforaciones ni cajeados en los soportes de hormigón armado.

Conservación

Cada 5 años se realizará una inspección, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, observando si aparecen fisuras o cualquier otro tipo de lesión.

Reparación. Reposición

En el caso de ser observado alguno de los síntomas anteriores, será estudiado por técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

Artículo 11.- Vigas de hormigón armado.

Elementos estructurales, planos o de canto, de directriz recta y sección rectangular que salvan una determinada luz, soportando cargas principales de flexión.

11.1.- De los componentes

- Productos constituyentes

- Hormigón para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto.
- Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

- El hormigón para armar y las barras corrugadas de acero deberán cumplir las condiciones indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado, para su aceptación.
- Otros componentes.

Deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

Se dispondrá de la información previa de las condiciones de apoyo de las vigas en los elementos estructurales que las sustentan.

Compatibilidad

Se tomarán las precauciones necesarias en ambientes agresivos, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la Instrucción EHE, indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado.

Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-97), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

11.2.- De la ejecución

- Preparación

- Replanteo.

Pasado de niveles a pilares sobre la planta y antes de encofrar, verificar la distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas, y entre los trazos de la misma planta.

- Condiciones de diseño.

La disposición de las armaduras, así como el anclaje y solapes de las armaduras, se ajustará a las prescripciones de la Instrucción EHE y de la norma NCSE-94, en caso de zona sísmica.

En zona sísmica, con aceleración sísmica de cálculo mayor o igual a 0,16g, siendo g la aceleración de la gravedad, no se podrán utilizar vigas planas, según el artículo 4.4.2 de la norma NBE NCSE-94.

- Fases de ejecución

La organización de los trabajos necesarios para la ejecución de las vigas es la misma para vigas planas y de canto: encofrado de la viga, armado y posterior hormigonado.

En el caso de vigas planas el hormigonado se realizará tras la colocación de las armaduras de negativos, siendo necesario el montaje del forjado.

En el caso de vigas de canto con forjados apoyados o empotrados, el hormigonado de la viga será anterior a la colocación del forjado, en el caso de forjados apoyados y tras la colocación del forjado, en el caso de forjados semiempotrados.

Además de las prescripciones del subcapítulo EEH-Hormigón armado, se seguirán las siguientes indicaciones particulares:

- Encofrado: según subcapítulo EEE-Encofrados.

Los fondos de las vigas quedarán horizontales y las caras laterales, verticales, formando ángulos rectos con aquellos.

- Colocación del armado.

Encofrada la viga, previo al hormigonado, se colocarán las armaduras longitudinales principales de tracción y compresión, y las transversales o cercos según la separación entre sí obtenida.

Se utilizarán calzos separadores y elementos de suspensión de las armaduras para obtener el recubrimiento adecuado y posición correcta de negativos en vigas.

Se colocarán separadores con distancias máximas de 100 cm. Se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por vano, acoplados a los cercos o estribos.

- Hormigonado y curado.

Se seguirán las prescripciones del subcapítulo EEH-Hormigón armado.

El hormigón colocado no presentará disgregaciones o vacíos en la masa, su sección en cualquier punto no se quedará disminuida por la introducción de elementos del encofrado ni otros.

Se verterá y compactará el hormigón dentro del molde mediante entubado, tolvas, etc.

La compactación se realizará por vibrado. El vibrado se realizará de forma, que su efecto se extienda homogéneamente por toda la masa.

Se vibrará y curará sin que se produzcan movimientos de las armaduras.

- Desencofrado.

Según se haya previsto, cumpliendo las prescripciones de los subcapítulos EEH-Hormigón armado y EEE-Encofrados.

- Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones por cada 1000 m² de planta.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

- Niveles y replanteo.

- Pasados los niveles a pilares sobre la planta y antes de encofrar la siguiente verificar:

- Distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas.

- Diferencia entre trazos de nivel de la misma planta.

- Replanteo de ejes de vigas. Tolerancias entre ejes de viga real y de replanteo, según proyecto.

- Encofrado.
 - Número y posición de puntales, adecuado.
 - Superficie de apoyo de puntales y otros elementos, suficientes para repartir cargas.
 - Fijación de bases y capiteles de puntales. Estado de piezas y uniones.
 - Correcta colocación de codales y tirantes.
 - Correcta disposición y conexión de piezas a cortaviento.
 - Espesor de cofres, sopandas y tableros, adecuado en función del apuntalamiento.
 - Dimensiones y emplazamiento correcto del encofrado de vigas y forjados.
 - Estanquidad de juntas de tableros, función de la consistencia del hormigón y forma de compactación.
 - Unión del encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.
 - Fijación y templado de cuñas. Tensado de tirantes en su caso.
 - Correcta situación de juntas estructurales, según proyecto.

- Colocación de piezas de forjado.
 - Verificación de la adecuada colocación de las viguetas y tipo según la luz de forjado.
 - Separación entre viguetas.
 - Empotramiento de las viguetas en viga, antes de hormigonar. Longitud.
 - Replanteo de pasatubos y huecos para instalaciones.
 - Verificación de la adecuada colocación de cada tipo de bovedilla. Apoyos.
 - No invasión de zonas de macizado o del cuerpo de vigas o de soportes con bovedillas.

- Colocación de armaduras.
 - Longitudes de espera y solapo. Cortes de armadura. Correspondencia en situación para la continuidad.
 - Colocación de armaduras de negativos en vigas. Longitudes respecto al eje del soporte.
 - Separación de barras. Agrupación de barras en paquetes o capas evitando el tamizado del hormigón.
 - Anclaje de barras en vigas extremo de pórtico o brochales.
 - Colocación de las armaduras de negativos de forjados. Longitudes respecto al eje de viga.
 - Colocación de la armadura de reparto en la losa superior de forjado. Distancia entre barras.
 - Vertido y compactación del hormigón.
 - Espesor de la losa superior de forjados.

- Juntas.
 - Correcta situación de juntas en vigas.
 - Distancia máxima de juntas de retracción en hormigonado continuo tanto en largo como en ancho, 16 m.

- Curado del hormigón: según especificaciones del subcapítulo EEH-Hormigón Armado.
- Desencofrado:
 - Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.
 - Orden de desapuntalamiento.

- Comprobación final.
 - Flechas y contraflechas excesivas, o combas laterales: investigación.
 - Tolerancias.

- Se realizarán además las comprobaciones correspondientes del subcapítulo EEH-Hormigón armado.

- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados.

11.3.- Medición y abono

· Metro cúbico de hormigón armado para vigas y zunchos.
Hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, en vigas o zunchos de la sección determinada, incluso recortes, encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instrucción EHE.

11.4.- Mantenimiento.

Uso

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a las vigas construidas, en la que figurarán las sobrecargas para las que han sido previstas.
No se realizarán perforaciones ni oquedades en las vigas de hormigón armado.

Conservación

Las vigas, salvo haberlo previsto con anterioridad, no estarán expuestas a humedad habitual y se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación.

Cada 5 años se realizará una inspección, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, observando si aparecen fisuras, flechas excesivas o cualquier otro tipo de lesión.

Reparación. Reposición

En el caso de ser observado alguno de los síntomas anteriores, será estudiado por técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

Artículo 12.- Albañilería.

12.1.- Fábrica de ladrillo.

Cerramiento de ladrillo cerámico tomado con mortero compuesto por cemento y/ o cal, arena, agua y a veces aditivos, que constituye fachadas compuestas de varias hojas, con / sin cámara de aire, pudiendo ser sin revestir (ladrillo caravista), o con revestimiento, de tipo continuo o aplacado.

12.1.1.- De los componentes

- *Productos constituyentes*

- *Cerramiento sin cámara de aire: estará formado por las siguientes hojas:*
 - Con / sin revestimiento exterior: si el aislante se coloca en la parte exterior de la hoja principal de ladrillo, podrá ser de mortero cola armado con malla de fibra de vidrio de espesor mínimo acabado con revestimiento plástico delgado, etc. Si el aislante se coloca en la parte interior, podrá ser de mortero bastardo (Cemento:cal:arena), etc.
 - Hoja principal de ladrillo, formada por :
 - Ladrillos: cumplirán las siguientes condiciones que se especifican en el Pliego general de condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción, RL-88. Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y forma que permitan la obtención de tendeles de espesor uniforme, igualdad de hiladas, paramentos regulares y asiento uniforme de las fábricas, satisfaciendo para ello las características dimensionales y de forma Para asegurar la resistencia mecánica, durabilidad y aspecto de las fábricas, los ladrillos satisfarán las condiciones relativas a masa, resistencia a compresión, heladicidad, eflorescencias, succión y coloración especificadas. Los ladrillos no presentarán defectos que deterioren el aspecto de las fábricas y de modo que se asegure su durabilidad; para ello, cumplirán las limitaciones referentes a fisuras, exfoliaciones y desconchados por caliche.

- Mortero: en la confección de morteros, se utilizarán las cales aéreas y orgánicas clasificadas en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92. Las arenas empleadas cumplirán las limitaciones relativas a tamaño máximo de granos, contenido de finos, granulometría y contenido de materia orgánica establecidas en la Norma NBE FL-90. Asimismo se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros., especificadas en las normas UNE. Por otro lado, el cemento utilizado cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-97.

Los posibles aditivos incorporados al mortero antes de o durante el amasado, llegarán a obra con la designación correspondiente según normas UNE, así como la garantía del fabricante de que el aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, produce la función principal deseada. Las mezclas preparadas, (envasadas o a granel) en seco para morteros llevarán el nombre del fabricante y la dosificación según la Norma NBE-FL-90, así como la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias de los morteros tipo.

La resistencia a compresión del mortero estará dentro de los mínimos establecidos en la Norma NBE FL-90; su consistencia, midiendo el asentamiento en cono de Abrams, será de 17+ - 2 cm. Asimismo, la dosificación seguirá lo establecido en la Norma NBE FL-90 (Tabla 3.5), en cuanto a partes en volumen de sus componentes.

En caso de fábrica de ladrillo caravista, será adecuado un mortero algo menos resistente que el ladrillo: un M-8 para un ladrillo R-10, o un M-16 para un ladrillo R-20.

- Revestimiento intermedio: se colocará sólo en caso de que la hoja exterior sea de ladrillo caravista. Será de enfoscado de mortero bastardo (Cemento:cal:arena), mortero de cemento hidrófugo, etc.

- Aislamiento térmico: podrá ser de lana mineral, paneles de poliuretano, de poliestireno expandido, de poliestireno extrusionado, etc., según las especificaciones recogidas en el subcapítulo ENT Termoacústicos del presente Pliego de Condiciones.

- Hoja interior: (sólo en caso de que el aislamiento vaya colocado en el interior): podrá ser de hoja de ladrillo cerámico, panel de cartón-yeso sobre estructura portante de perfiles de acero galvanizado, panel de cartón-yeso con aislamiento térmico incluido, fijado con mortero, etc.

- Revestimiento interior: será de guarnecido y enlucido de yeso y cumplirá lo especificado en el pliego del apartado ERPG Guarnecidos y enlucidos.

- *Cerramiento con cámara de aire ventilada: estará formado por las siguientes hojas:*

- Con / sin revestimiento exterior: podrá ser mediante revestimiento continuo o bien mediante aplacado pétreo, fibrocemento, cerámico, compuesto, etc.

- Hoja principal de ladrillo.
- Cámara de aire: podrá ser ventilada o semiventilada. En cualquier caso tendrá un espesor mínimo de 4 cm y contará con separadores de acero galvanizado con goterón. En caso de revestimiento con aplacado, la ventilación se producirá a través de los elementos del mismo.
- Aislamiento térmico.
- Hoja interior.
- Revestimiento interior.

- Control y aceptación

· Ladrillos:

Cuando los ladrillos suministrados estén amparados por el sello INCE, la dirección de obra podrá simplificar la recepción, comprobando únicamente el fabricante, tipo y clase de ladrillo, resistencia a compresión en kp/cm², dimensiones nominales y sello INCE, datos que deberán figurar en el albarán y, en su caso, en el empaquetado. Lo mismo se comprobará cuando los ladrillos suministrados procedan de Estados miembros de la Unión Europea, con especificaciones técnicas específicas, que garanticen objetivos de seguridad equivalentes a los proporcionados por el sello INCE.

- Identificación, clase y tipo. Resistencia (según RL-88). Dimensiones nominales.
- Distintivos: Sello INCE-AENOR para ladrillos caravista.
- Ensayos: con carácter general se realizarán ensayos, conforme lo especificado en el Pliego General de Condiciones para la Recepción de los Ladrillos Cerámicos en las Obras de Construcción, RL-88 de características dimensionales y defectos, nódulos de cal viva, succión de agua y masa. En fábricas caravista, los ensayos a realizar, conforme lo especificado en las normas UNE, serán absorción de agua, eflorescencias y heladicidad. En fábricas exteriores en zonas climáticas X e Y se realizarán ensayos de heladicidad.

- Morteros:

- Identificación:
- Mortero: tipo. Dosificación.
- Cemento: tipo, clase y categoría.
- Agua: fuente de suministro.
- Cales: tipo. Clase.
- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.
- Distintivos:
- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.

- Ensayos:
- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.
- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO₃, ión Cloro Cl⁻, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

· Aislamiento térmico:

Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo ENT Termoacústicos, del presente Pliego de Condiciones.

· Panel de cartón-yeso:

Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo EFT Tabiques y tableros, del presente Pliego de Condiciones.

· Revestimiento interior y exterior:

Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo ERP Paramentos, del presente Pliego de Condiciones.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado.

Se comprobará el nivel del forjado terminado y si hay alguna irregularidad se rellenará con una torta de mortero

Los perfiles metálicos de los dinteles que conforman los huecos se protegerán con pintura antioxidante, antes de su colocación.

Compatibilidad

Se seguirán las recomendaciones para la utilización de cemento en morteros para muros de fábrica de ladrillo dadas en la Norma NBE FL-90 (Tabla 3.1).

En caso de fachada, la hoja interior del cerramiento podrá ser de paneles de cartón-yeso cuando no lleve instalaciones empotradas o éstas sean pequeñas.

Cuando el aislante empleado se vea afectado por el contacto con agua se emplearán separadores para dejar al menos 1 cm entre el aislante y la cara interna de la hoja exterior.

El empleo de lana de roca o fibra de vidrio hidrofugados en la cámara del aplacado, será sopesado por el riesgo de humedades y de condensación intersticial en climas fríos que requerirían el empleo de barreras de vapor.

En caso de cerramiento de fachada revestido con aplacado, se valorará la repercusión del material de sellado de las juntas en la mecánica del sistema, y la generación de manchas en el aplacado.

En caso de fábricas de ladrillos sílicocalcareos se utilizarán morteros de cal o bastardos.

12.1.2.- De la ejecución.

- Preparación

Estará terminada la estructura, se dispondrá de los precercos en obra y se marcarán niveles en planta.

En cerramientos exteriores, se sacarán planos y de ser necesario se recortarán voladizos.

Antes del inicio de las fábricas cerámicas, se replantearán; realizado el replanteo, se colocarán miras escantilladas a distancias no mayores que 4 m, con marcas a la altura de cada hilada.

Los ladrillos se humedecerán en el momento de su colocación, para que no absorban el agua del mortero, regándose los ladrillos, abundantemente, por aspersion o por inmersión, apilándolos para que al usarlos no goteen.

- **Fases de ejecución**

• En general:

Las fábricas cerámicas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando 2 partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada.

Las llagas y tendeles tendrán en todo el grueso y altura de la fábrica el espesor especificado. El espacio entre la última hilada y el elemento superior, se rellenará con mortero cuando hayan transcurrido un mínimo de 24 horas.

Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

Los dinteles de los huecos se realizará mediante viguetas pretensadas, perfiles metálicos, ladrillo a sardinel, etc.

Las fábricas de ladrillo se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5 y 40 °C. Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada.

Durante la ejecución de las fábricas cerámicas, se adoptarán las siguientes protecciones:

- Contra la lluvia: las partes recientemente ejecutadas se protegerán con láminas de material plástico o similar, para evitar la erosión de las juntas de mortero.
- Contra el calor: en tiempo seco y caluroso, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar el riesgo de una rápida evaporación del agua del mortero.
- Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se revisará escrupulosamente lo ejecutado en las 48 horas anteriores, demoliéndose las zonas dañadas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá protegiendo lo recientemente construido.
- Contra derribos: hasta que las fábricas no estén estabilizadas, se arriostrarán y apuntalarán.
- Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas de ladrillo realizadas.

La terminación de los antepechos y del peto de las azoteas se podrá realizar con el propio ladrillo mediante un remate a sardinel, o con otros materiales, aunque siempre con pendiente suficiente para evacuar el agua, y disponiendo siempre un cartón asfáltico, e irán provistas de un goterón.

En cualquier caso, la hoja exterior de ladrillo apoyará 2/3 de su profundidad en el forjado.

Se dejarán juntas de dilatación cada 20 m.

En caso de que el cerramiento de ladrillo constituya una medianera, irá anclado en sus 4 lados a elementos estructurales verticales y horizontales, de manera que quede asegurada su estabilidad, cuidando que los posibles desplomes no invadan una de las propiedades.

El paño de cerramiento dispondrá al menos de 60 mm de apoyo.

- En caso de cerramiento de fachada compuesto de varias hojas y cámara de aire:

Se levantará primero el cerramiento exterior y se preverá la eliminación del agua que pueda acumularse en la cámara de aire. Asimismo se eliminarán los contactos entre las dos hojas del cerramiento, que pueden producir humedades en la hoja interior.

La cámara se ventilará disponiendo orificios en las hojas de fábrica de ladrillo caravista o bien mediante llagas abiertas en la hilada inferior.

Se dejarán sin colocar uno de cada 4 ladrillos de la primera hilada para poder comprobar la limpieza del fondo de la cámara tras la construcción del paño completo.

En caso de ladrillo caravista con juntas verticales a tope, se trasdosará la cara interior con mortero hidrófugo.

En caso de recurrir a angulares para resolver las desigualdades del frente de los forjados y dar continuidad a la hoja exterior del cerramiento por delante de los soportes, dichos angulares estarán galvanizados y no se harán soldaduras en obra.

- En caso de cerramiento de fachada aplacado con cámara de aire:

Los orificios que deben practicarse en el aislamiento para el montaje de los anclajes puntuales deberán ser rellenados posteriormente con proyectores portátiles del mismo aislamiento o recortes del mismo adheridos con colas compatibles. En aplacados ventilados fijados mecánicamente y fuertemente expuestos a la acción del agua de lluvia, deberán sellarse las juntas.

- En caso de cerramiento de fachada con aplacado tomado con mortero, sin cámara de aire:

Se rellenarán las juntas horizontales con mortero de cemento compacto en todo su espesor; el aplacado se realizará después de que el muro de fábrica haya tenido su retracción más importante (45 días después de su terminación).

Acabados

Las fábricas cerámicas quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

- **Control y aceptación**

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada 400 m² en fábrica caravista y cada 600 m² en fábrica para revestir.

- Replanteo:

- Se comprobará si existen desviaciones respecto a proyecto en cuanto a replanteo y espesores de las hojas.
- En caso de cerramientos exteriores, las juntas de dilatación, estarán limpias y aplomadas. Se respetarán las estructurales siempre.

- Ejecución:

- Barrera antihumedad en arranque de cimentación.
- Enjarjes en los encuentros y esquinas de muros.
- Colocación de piezas: existencia de miras aplomadas, limpieza de ejecución, traba.
- Aparejo y espesor de juntas en fábrica de ladrillo caravista.
- Dinteles: dimensión y entrega.
- Arriostramiento durante la construcción.
- Revoco de la cara interior de la hoja exterior del cerramiento en fábrica caravista.
- Holgura del cerramiento en el encuentro con el forjado superior (de 2 cm y relleno a las 24 horas).

- Aislamiento térmico:

- Espesor y tipo.
- Correcta colocación. Continuidad.
- Puentes térmicos (capialzados, frentes de forjados soportes).

- Comprobación final:

- Planeidad. Medida con regla de 2 m.
- Desplome. No mayor de 10 mm por planta, ni mayor de 30 mm en todo el edificio.
- En general, toda fábrica de ladrillo hueco deberá ir protegida por el exterior (enfoscado, aplacado, etc.)

- Prueba de servicio:
 - Estanquidad de paños de fachada al agua de escorrentía.

12.1.3.- Medición y abono

Metro cuadrado de cerramiento de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y o cal, de una o varias hojas, con o sin cámara de aire, con o sin enfoscado de la cara interior de la hoja exterior con mortero de cemento, incluyendo o no aislamiento térmico, con o sin revestimiento interior y exterior, con o sin trasdosado interior, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los ladrillos y limpieza, incluso ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.

12.1.4.- Mantenimiento.

Uso

No se permitirán sobrecargas de uso superiores a las previstas, ni alteraciones en la forma de trabajo de los elementos estructurales o en las condiciones de arriostramiento.

Sin la autorización del técnico competente no se abrirán huecos en muros resistentes o de arriostramiento, ni se permitirá la ejecución de rozas de profundidad mayor a 1/6 del espesor del muro, ni se realizará ninguna alteración en la fachada.

Conservación

Cuando se precise la limpieza de la fábrica de ladrillo con cara vista, se lavará con cepillo y agua, o una solución de ácido acético.

Reparación. Reposición

En general, cada 10 años, o antes si fuera apreciada alguna anomalía se realizará una inspección, observando si aparecen en alguna zona fisuras de retracción, o debidas a asientos o a otras causas. Cualquier alteración apreciable debida a desplomes, fisuras o envejecimiento indebido, deberá ser analizada por técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad, y en su caso las reparaciones que deban realizarse.

12.2.- Tabiques cerámicos.

Tabique de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso, que constituye particiones interiores.

12.2.1.- De los componentes

- Productos constituyentes

- Ladrillos:

Los ladrillos utilizados cumplirán las siguientes condiciones que se especifican en el Pliego general de condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción, RL-88:

Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y forma que permitan la obtención de tendeles de espesor uniforme, igualdad de hiladas, paramentos regulares y asiento uniforme de las fábricas, satisfaciendo para ello las características dimensionales y de forma. Para asegurar la resistencia mecánica, durabilidad y aspecto de las fábricas, los ladrillos satisfarán las condiciones relativas a masa, resistencia a compresión, heladicidad, eflorescencias, succión y coloración especificadas.

Los ladrillos no presentarán defectos que deterioren el aspecto de las fábricas y de modo que se asegure su durabilidad; para ello, cumplirán las limitaciones referentes a fisuras, exfoliaciones y desconchados por caliche.

- Mortero:

En la confección de morteros, se utilizarán las cales aéreas y orgánicas clasificadas en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92. Las arenas empleadas cumplirán las limitaciones relativas a tamaño máximo de granos, contenido de finos, granulometría y contenido de materia orgánica establecidas en la Norma NBE FL-90. Asimismo se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros., especificadas en las normas UNE. Por otro lado, el cemento utilizado cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-97.

Los posibles aditivos incorporados al mortero antes de o durante el amasado, llegarán a obra con la designación correspondiente según normas UNE, así como la garantía del fabricante de que el aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, produce la función principal deseada.

Las mezclas preparadas, (envasadas o a granel) en seco para morteros llevarán el nombre del fabricante y la dosificación según la Norma NBE-FL-90, así como la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias de los morteros tipo.

La resistencia a compresión del mortero estará dentro de los mínimos establecidos en la Norma NBE FL-90; su consistencia, midiendo el asentamiento en cono de Abrams, será de 17 + - 2 cm. Asimismo, la dosificación seguirá lo establecido en la Norma NBE FL-90 (Tabla 3.5), en cuanto a partes en volumen de sus componentes.

- Revestimiento interior:

Será de guarnecido y enlucido de yeso, etc. Cumplirá las especificaciones recogidas en el subcapítulo ERP Paramentos del presente Pliego de Condiciones.

- Control y aceptación

- Ladrillos:

Cuando los ladrillos suministrados estén amparados por el sello INCE, la dirección de obra podrá simplificar la recepción, comprobando únicamente el fabricante, tipo y clase de ladrillo, resistencia a compresión en kp/cm², dimensiones nominales y sello INCE, datos que deberán figurar en el albarán y, en su caso, en el empaquetado. Lo mismo se comprobará cuando los ladrillos suministrados procedan de Estados miembros de la Unión Europea, con especificaciones técnicas específicas, que garanticen objetivos de seguridad equivalentes a los proporcionados por el sello INCE.

- Identificación, clase y tipo. Resistencia (según RL-88). Dimensiones nominales.

- Distintivos: Sello INCE-AENOR para ladrillos caravista.

- Con carácter general se realizarán ensayos, conforme lo especificado en el Pliego General de Condiciones para la Recepción de los Ladrillos Cerámicos en las Obras de Construcción, RL-88 de características dimensionales y defectos, nódulos de cal viva, succión de agua y masa. En fábricas caravista, los ensayos a realizar, conforme lo especificado en las normas UNE, serán absorción de agua, eflorescencias y heladicidad. En fábricas exteriores en zonas climáticas X e Y se realizarán ensayos de heladicidad.

- Morteros:

- Identificación:

- Mortero: tipo. Dosificación.

- Cemento: tipo, clase y categoría.

- Agua: fuente de suministro.

- Cales: tipo. Clase.

- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

- Distintivos:

- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.

- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.

- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.
- Ensayos:
 - Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
 - Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.
 - Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO₃, ión Cloro Cl⁻, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
 - Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
 - Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado.

Se comprobará el nivel del forjado terminado y si hay alguna irregularidad se rellenará con una torta de mortero

Compatibilidad

Se seguirán las recomendaciones para la utilización de cemento en morteros para muros de fábrica de ladrillo dadas en la Norma NBE FL-90 (Tabla 3.1).

12.2.2.- De la ejecución

- Preparación

Estará terminada la estructura, se dispondrá de los precercos en obra y se marcarán niveles en planta.

Antes del inicio de las fábricas cerámicas, se replantearán; realizado el replanteo, se colocarán miras escantilladas a distancias no mayores que cuatro m, con marcas a la altura de cada hilada.

Los ladrillos se humedecerán en el momento de su colocación, para que no absorban el agua del mortero, regándose los ladrillos, abundantemente, por aspersion o por inmersión, apilándolos para que al usarlos no goteen.

- Fases de ejecución

Las fábricas cerámicas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando dos partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada.

Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

Entre la hilada superior del tabique y el forjado o elemento horizontal de arriostramiento, se dejará una holgura de 2 cm que se rellenará transcurridas un mínimo de 24 horas con pasta de yeso o con mortero de cemento.

El encuentro entre tabiques con elementos estructurales, se hará de forma que no sean solidarios.

Las rozas tendrán una profundidad no mayor que 4 cm. Sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre ladrillo hueco. El ancho no será superior a dos veces su profundidad. Se ejecutarán preferentemente a máquina una vez guarnecido el tabique.

Los dinteles de huecos superiores a 100 cm, se realizarán por medio de arcos de descarga o elementos resistentes.

Las fábricas de ladrillo se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre cinco y cuarenta grados centígrados (5 a 40 °C). Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada.

Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas de ladrillo realizadas.

Durante la ejecución de las fábricas cerámicas, se adoptarán las siguientes protecciones:

- Contra la lluvia: las partes recientemente ejecutadas se protegerán con láminas de material plástico o similar, para evitar la erosión de las juntas de mortero.
- Contra el calor: en tiempo seco y caluroso, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar el riesgo de una rápida evaporación del agua del mortero.
- Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se revisará escrupulosamente lo ejecutado en las 48 horas anteriores, demoliéndose las zonas dañadas. Si la helada

se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá protegiendo lo recientemente construido.

- Contra derribos: hasta que las fábricas no estén estabilizadas, se arriostrarán y apuntalarán.

- Acabados

Las fábricas cerámicas quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

- Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada planta.

- Replanteo:

- Adecuación a proyecto.

- Comprobación de espesores (tabiques con conducciones de diámetro $> \text{ó} = 2$ cm serán de hueco doble).

- Comprobación de huecos de paso, y de desplomes y escuadría del cerco o premarco.

- Ejecución del tabique:

- Unión a otros tabiques.

- Encuentro no solidario con los elementos estructurales verticales.

- Holgura de 2 cm en el encuentro con el forjado superior rellena a las 24 horas con pasta de yeso.

- Comprobación final:

- Planeidad medida con regla de 2 m.

- Desplome inferior a 1 cm en 3 m de altura.

- Fijación al tabique del cerco o premarco (huecos de paso, descuadres y alabeos).

- Rozas distanciadas al menos 15 cm de cercos rellenas a las 24 horas con pasta de yeso.

12.2.3.- Medición y abono.

Metro cuadrado de fábrica de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los ladrillos y limpieza, ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m².

12.2.4.- Mantenimiento.

Uso

No se colgarán elementos ni se producirán empujes que puedan dañar la tabiquería. Los daños producidos por escapes de agua o condensaciones se repararán inmediatamente.

Conservación

Cuando se precise la limpieza de la fábrica de ladrillo con cara vista, se lavará con cepillo y agua, o una solución de ácido acético.

Reparación. Reposición

En caso de particiones interiores, cada 10 años en locales habitados, cada año en locales inhabitados, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una revisión de la tabiquería, inspeccionando la posible aparición de fisuras, desplomes o cualquier otro tipo de lesión.

En caso de ser observado alguno de estos síntomas, será estudiado por técnico competente, que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

12.3.- Guarnecido y enlucido de yeso.

Revestimiento continuo de paramentos interiores, maestreados o no, de yeso, pudiendo ser monocapa, con una terminación final similar al enlucido o bicapa, con un guarnecido de 1 a 2 cm de espesor realizado con pasta de yeso grueso (YG) y una capa de acabado o enlucido de menos de 2 mm de espesor realizado con yeso fino (YF); ambos tipos podrán aplicarse manualmente o mediante proyectado.

12.3.1.- De los componentes

- Productos constituyentes

- Yeso grueso (YG): se utilizará en la ejecución de guarnecidos y se ajustará a las especificaciones relativas a su composición química, finura de molido, resistencia mecánica a flexotracción y trabajabilidad recogidas en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.
- Yeso fino (YF): se utilizará en la ejecución de enlucidos y se ajustará a las especificaciones relativas a su composición química, finura de molido, resistencia mecánica a flexotracción y trabajabilidad recogidas en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.
- Aditivos: plastificantes, retardadores del fraguado, etc.
- Agua.
- Guardavivos: podrá ser de chapa de acero galvanizada, etc.

- Control y aceptación

- Yeso:
 - Identificación de yesos y correspondencia conforme a proyecto.
 - Distintivos: Sello INCE / Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
 - Ensayos: identificación, tipo, muestreo, agua combinada, índice de pureza, contenido en $SO_4Ca+1/2H_2O$, determinación del PH, finura de molido, resistencia a flexotracción y trabajabilidad detallados en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.

- Agua:
 - Fuente de suministro.
 - Ensayos: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO_3 , ión Cloro Cl^- , hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.

- Lotes: según EHE suministro de aguas no potables sin experiencias previas.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

La superficie a revestir con el guarnecido estará limpia y humedecida.

El guarnecido sobre el que se aplique el enlucido deberá estar fraguado y tener consistencia suficiente para no desprenderse al aplicar éste. La superficie del guarnecido deberá estar, además, rayada y limpia.

Compatibilidad

No se revestirán con yeso las paredes y techos de locales en los que esté prevista una humedad relativa habitual superior al 70%, ni en aquellos locales que frecuentemente hayan de ser salpicados por agua, como consecuencia de la actividad desarrollada.

No se revestirán directamente con yeso las superficies metálicas, sin previamente revestirlas con una superficie cerámica. Tampoco las superficies de hormigón realizadas con encofrado metálico si previamente no se han dejado rugosas mediante rayado o salpicado con mortero.

12.3.2.- De la ejecución.

- Preparación

En las aristas verticales de esquina se colocarán guardavivos, aplomándolos y punteándolo con pasta de yeso su parte perforada. Una vez colocado se realizará una maestra a cada uno de sus lados.

En caso de guarnecido maestreado, se ejecutarán maestras de yeso en bandas de al menos 12 mm de espesor, en rincones, esquinas y guarniciones de huecos de paredes, en todo el perímetro del techo y en un mismo paño cada 3 m como mínimo.

Previamente al revestido, se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas y repasado la pared, tapando los desperfectos que pudiera haber; asimismo se habrán recibido los ganchos y repasado el techo.

Los muros exteriores deberán estar terminados, incluso el revestimiento exterior si lo lleva, así como la cubierta del edificio o tener al menos tres forjados sobre la plante en que se va a realizar el guarnecido.

Antes de iniciar los trabajos se limpiará y humedecerá la superficie que se va a revestir.

- Fases de ejecución

No se realizará el guarnecido cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5 °C

La pasta de yeso se utilizará inmediatamente después de su amasado, sin adición posterior de agua.

Se aplicará la pasta entre maestras, apretándola contra la superficie, hasta enrasar con ellas. El espesor del guarnecido será de 12 mm y se cortará en las juntas estructurales del edificio.

Se evitarán los golpes y vibraciones que puedan afectar a la pasta durante su fraguado.

Cuando el espesor del guarnecido deba ser superior a 15 mm, deberá realizarse por capas sucesivas de este espesor máximo, previo fraguado de la anterior, terminada rayada para mejorar la adherencia.

- Acabados

Sobre el guarnecido fraguado se enlucirá con yeso fino terminado con llana, quedando a línea con la arista del guardavivos, consiguiendo un espesor de 3 mm.

- Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, 2 cada 200 m². Interiores, 2 cada 4 viviendas o equivalente.

- Comprobación del soporte:
 - Se comprobará que el soporte no esté liso (rugoso, rayado, picado, salpicado de mortero), que no haya elementos metálicos en contacto y que esté húmedo en caso de guarnecidos.

- Ejecución:
 - Se comprobará que no se añada agua después del amasado.
 - Comprobar la ejecución de maestras u disposición de guardavivos.
- Comprobación final:
 - Se verificará espesor según proyecto.
 - Comprobar planeidad con regla de 1 m.
 - Ensayo de dureza superficial del guarnecido de yeso según las normas UNE; el valor medio resultante deberá ser mayor que 45 y los valores locales mayores que 40, según el CSTB francés, DTU nº 2.

12.3.3.- Medición y abono

Metro cuadrado de guarnecido con o sin maestreado y enlucido, realizado con pasta de yeso sobre paramentos verticales u horizontales, acabado manual con llana, incluso limpieza y humedecido del soporte, deduciendo los huecos y desarrollando las mochetas.

12.3.4.- Mantenimiento.

Uso

Las paredes y techos con revestimiento de yeso no se someterán a humedad relativa habitual superior al 70% o salpicado frecuente de agua.

No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el espesor del revestimiento de yeso.

Si el yeso se revistiera a su vez con pintura, ésta deberá ser compatible con el mismo.

Conservación

Se realizará inspecciones periódicas para detectar desconchados, abombamientos, humedades estado de los guardavivos, etc.

Reparación. Reposición

Las reparaciones del revestimiento por deterioro u obras realizadas que le afecten, se realizarán con los mismos materiales utilizados en el revestimiento original.

Cuando se aprecie alguna anomalía en el revestimiento de yeso, se levantará la superficie afectada y se estudiará la causa por técnico competente que dictaminará su importancia y en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

Cuando se efectúen reparaciones en los revestimientos de yeso, se revisará el estado de los guardavivos, sustituyendo aquellos que estén deteriorados.

12.4.- Enfoscados

Revestimiento continuo para acabados de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, de cal, o mixtos, de 2 cm de espesor, maestreados o no, aplicado directamente sobre las superficies a revestir, pudiendo servir de base para un revoco u otro tipo de acabado.

12.4.1.- De los componentes.

- Productos constituyentes

- Material aglomerante:
 - Cemento, cumplirá las condiciones fijadas en la Instrucción para la Recepción de cementos RC-97 en cuanto a composición, prescripciones mecánicas, físicas, y químicas.
 - Cal: apagada, se ajustará a lo definido en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92.

- Arena :

Se utilizarán arenas procedentes de río, mina, playa , machaqueo o mezcla de ellas, pudiendo cumplir las especificaciones en cuanto a contenido de materia orgánica, impurezas, forma y tamaño de los granos y volumen de huecos recogidas en NTE-RPE.

- Agua:

Se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas; en caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros,... especificadas en las Normas UNE.

- Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc.
- Refuerzo: malla de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc.

- Control y aceptación

- Morteros:
 - Identificación:
 - Mortero: tipo. Dosificación.
 - Cemento: tipo, clase y categoría.
 - Agua: fuente de suministro.
 - Cales: tipo. Clase.
 - Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

- Distintivos:

- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.

- Ensayos:

- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.
- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO₃, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

El soporte deberá presentar una superficie limpia y rugosa.

En caso de superficies lisas de hormigón, será necesario crear en la superficie rugosidades por picado, con retardadores superficiales del fraguado o colocando una tela metálica.

Según sea el tipo de soporte (con cal o sin cal), se podrán elegir las proporciones en volumen de cemento, cal y arena según Tabla 1 de NTE-RPE.

Si el paramento a enfoscar es de fábrica de ladrillo, se rascarán las juntas, debiendo estar la fábrica seca en su interior.

Compatibilidad

No son aptas para enfoscar las superficies de yeso, ni las realizadas con resistencia análoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metálicas que no hayan sido forradas previamente con piezas cerámicas.

12.4.2.- De la ejecución.

- Preparación

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos.

Ha fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir.

Para enfoscados exteriores estará terminada la cubierta.

Para la dosificación de los componentes del mortero se podrán seguir las recomendaciones establecidas en la Tabla 1 de la NTE-RPE. No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5 °C o superior a 40 °C. Se amasará exclusivamente la cantidad que se vaya a necesitar.

Se humedecerá el soporte, previamente limpio.

- Fases de ejecución

- En general:

Se suspenderá la ejecución en tiempo de heladas, en tiempo lluvioso cuando el soporte no esté protegido, y en tiempo extremadamente seco y caluroso.

En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar, agrietamientos.

Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.

Se respetarán las juntas estructurales.

- Enfoscados maestreados:

Se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero, formando arista en esquinas, rincones y guarniciones de hueco de paramentos verticales y en todo el perímetro del techo con separación no superior a 1 m en cada paño.

Se aplicará el mortero entre maestras hasta conseguir un espesor de 2 cm; cuando sea superior a 15 mm se realizará por capas sucesivas.

En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado.

- Enfoscados sin maestrear. Se utilizará en paramentos donde el enfoscado vaya a quedar oculto o donde la planeidad final se obtenga con un revoco, estuco o aplacado.

- Acabados

- Rugoso, cuando sirve de soporte a un revoco o estuco posterior o un alicatado.
- Fratasado, cuando sirve de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.
- Bruñido, cuando sirve de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiere un enfoscado más impermeable.

- Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m². Interiores una cada 4 viviendas o equivalente.

- Comprobación del soporte:
 - Comprobar que el soporte está limpio, rugoso y de adecuada resistencia (no yeso o análogos).
- Ejecución:
 - Idoneidad del mortero conforme a proyecto.
 - Inspeccionar tiempo de utilización después de amasado.
 - Disposición adecuada del maestreado.
- Comprobación final:
 - Planeidad con regla de 1 m.
- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

12.4.3.- Medición y abono

Metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.

12.4.4.- Mantenimiento

Uso

No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el espesor del enfoscado, debiendo sujetarse en el soporte o elemento resistente.

Se evitará el vertido sobre el enfoscado de aguas que arrastren tierras u otras impurezas.

Conservación

Se realizarán inspecciones para detectar anomalías como agrietamientos, abombamientos, exfoliación, desconchados, etc.

La limpieza se realizará con agua a baja presión.

Reparación. Reposición

Cuando se aprecie alguna anomalía, no imputable al uso, se levantará la superficie afectada y se estudiará la causa por profesional cualificado.

Las reparaciones se realizarán con el mismo material que el revestimiento original.

Artículo 13.- Alicatados.

Revestimiento continuo para acabados de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, de cal, o mixtos, de 2 cm de espesor, maestreados o no, aplicado directamente sobre las superficies a revestir, pudiendo servir de base para un revoco u otro tipo de acabado.

13.1.- De los componentes.

- Productos constituyentes

- Material aglomerante:
 - Cemento, cumplirá las condiciones fijadas en la Instrucción para la Recepción de cementos RC-97 en cuanto a composición, prescripciones mecánicas, físicas, y químicas.
 - Cal: apagada, se ajustará a lo definido en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92.

- Arena :

Se utilizarán arenas procedentes de río, mina, playa , machaqueo o mezcla de ellas, pudiendo cumplir las especificaciones en cuanto a contenido de materia orgánica, impurezas, forma y tamaño de los granos y volumen de huecos recogidas en NTE-RPE.

- Agua:

Se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas; en caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros,... especificadas en las Normas UNE.

- Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc.
- Refuerzo: malla de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc.

- Control y aceptación

- Morteros:
 - Identificación:
 - Mortero: tipo. Dosificación.
 - Cemento: tipo, clase y categoría.
 - Agua: fuente de suministro.
 - Cales: tipo. Clase.
 - Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

 - Distintivos:
 - Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
 - Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
 - Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.

 - Ensayos:
 - Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
 - Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.
 - Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO₃, ión Cloro Cl⁻, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
 - Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
 - Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.
- Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

El soporte deberá presentar una superficie limpia y rugosa.

En caso de superficies lisas de hormigón, será necesario crear en la superficie rugosidades por picado, con retardadores superficiales del fraguado o colocando una tela metálica.

Según sea el tipo de soporte (con cal o sin cal), se podrán elegir las proporciones en volumen de cemento, cal y arena según Tabla 1 de NTE-RPE.

Si el paramento a enfoscar es de fábrica de ladrillo, se rascarán las juntas, debiendo estar la fábrica seca en su interior.

Compatibilidad

No son aptas para enfoscar las superficies de yeso, ni las realizadas con resistencia análoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metálicas que no hayan sido forradas previamente con piezas cerámicas.

13.2.- De la ejecución.

- Preparación

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos.

Ha fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir.

Para enfoscados exteriores estará terminada la cubierta.

Para la dosificación de los componentes del mortero se podrán seguir las recomendaciones establecidas en la Tabla 1 de la NTE-RPE. No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5 °C o superior a 40 °C. Se amasará exclusivamente la cantidad que se vaya a necesitar.

Se humedecerá el soporte, previamente limpio.

- Fases de ejecución

- En general:

Se suspenderá la ejecución en tiempo de heladas, en tiempo lluvioso cuando el soporte no esté protegido, y en tiempo extremadamente seco y caluroso.

En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar, agrietamientos.

Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.

Se respetarán las juntas estructurales.

- Enfoscados maestreados:

Se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero, formando arista en esquinas, rincones y guarniciones de hueco de paramentos verticales y en todo el perímetro del techo con separación no superior a 1 m en cada paño.

Se aplicará el mortero entre maestras hasta conseguir un espesor de 2 cm; cuando sea superior a 15 mm se realizará por capas sucesivas.

En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado.

- Enfoscados sin maestrear. Se utilizará en paramentos donde el enfoscado vaya a quedar oculto o donde la planeidad final se obtenga con un revoco, estuco o aplacado.

- Acabados

- Rugoso, cuando sirve de soporte a un revoco o estuco posterior o un alicatado.

- Fratasado, cuando sirve de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.

- Bruñido, cuando sirve de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiere un enfoscado más impermeable.

- Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m². Interiores una cada 4 viviendas o equivalente.

- Comprobación del soporte:

- Comprobar que el soporte está limpio, rugoso y de adecuada resistencia (no yeso o análogos).

· Ejecución:

- Idoneidad del mortero conforme a proyecto.

- Inspeccionar tiempo de utilización después de amasado.

- Disposición adecuada del maestreado.

- Comprobación final:

- Planeidad con regla de 1 m.

13.3.- Medición y abono.

Metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.

13.4.- Mantenimiento.

Uso

Se evitarán los golpes que puedan dañar el alicatado, así como roces y punzonamiento.

No se sujetarán sobre el alicatado elementos que puedan dañarlo o provocar la entrada de agua, es necesario profundizar hasta encontrar el soporte.

Conservación

Se eliminarán las manchas que puedan penetrar en las piezas, dada su porosidad.

La limpieza se realizará con esponja humedecida, con agua jabonosa y detergentes no abrasivos.

En caso de alicatados de cocinas se realizará con detergentes con amoníaco o con bioalcohol.

Se comprobará periódicamente el estado de las piezas de piedra para detectar posibles anomalías, o desperfectos.

Solamente algunos productos porosos no esmaltados (baldosas de barro cocido y baldosín catalán) pueden requerir un tratamiento de impermeabilización superficial, para evitar la retención de manchas y/o aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento.

La aparición de manchas negras o verduscas en el revestimiento, normalmente se debe a la aparición de hongos por existencia de humedad en el recubrimiento. Para eliminarlo se debe limpiar, lo más pronto posible, con lejía doméstica (comprobar previamente su efecto sobre una baldosa). Se debe identificar y eliminar las causas de la humedad.

Reparación. Reposición

Al concluir la obra es conveniente que el propietario disponga de una reserva de cada tipo de revestimiento, equivalente al 1% del material colocado, para posibles reposiciones.

Las reparaciones del revestimiento o sus materiales componentes, ya sean por deterioro u otras causas, se realizarán con los mismos materiales utilizados en el original.

Cada dos años se comprobará la existencia o no de erosión mecánica o química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares o accidentales.

En caso de desprendimiento de las piezas se comprobará el estado del mortero.

Se inspeccionará el estado de las juntas de dilatación, reponiendo en su caso el material de sellado.

Artículo 14.- Solados.

Revestimiento para acabados de paramentos horizontales interiores y exteriores y peldaños de escaleras con baldosas cerámicas, o con mosaico cerámico de vidrio, y piezas complementarias y especiales, recibidos al soporte mediante material de agarre, con o sin acabado rejuntado.

14.1.- De los componentes

- Productos constituyentes

- Baldosas:
 - Gres esmaltado: absorción de agua baja o media - baja, prensadas en seco, esmaltadas.
 - Gres porcelánico: muy baja absorción de agua, prensadas en seco o extruídas, generalmente no - esmaltadas.
 - Baldosín catalán: absorción de agua desde media - alta a alta o incluso muy alta, extruídas, generalmente no esmaltadas.
 - Gres rústico: absorción de agua baja o media - baja, extruídas, generalmente no esmaltadas.
 - Barro cocido: de apariencia rústica y alta absorción de agua.

- Mosaico: podrá ser de piezas cerámicas de gres o esmaltadas, o de baldosines de vidrio.

- Piezas complementarias y especiales, de muy diversas medidas y formas: tiras, molduras, cenefas, etc.

En cualquier caso las piezas no estarán rotas, desportilladas ni manchadas y tendrán un color y una textura uniforme en toda su superficie, y cumplirán con lo establecido en el DB-SU 1 de la Parte II del CTE, en lo referente a la seguridad frente al riesgo de caídas y resbaladidad de los suelos.

- Bases para embaldosado:
 - Sin base o embaldosado directo: sin base o con capa no mayor de 3 mm, mediante película de polietileno, fieltro bituminoso o esterilla especial.
 - Base de arena: con arena natural o de machaqueo de espesor inferior a 2 cm para nivelar, rellenar o desolidarizar.
 - Base de arena estabilizada: con arena natural o de machaqueo estabilizada con un conglomerante hidráulico para cumplir función de relleno.
 - Base de mortero o capa de regularización: con mortero pobre, de espesor entre 3 y 5 cm, para posibilitar la colocación con capa fina o evitar la deformación de capas aislantes.
 - Base de mortero armado: se utiliza como capa de refuerzo para el reparto de cargas y para garantizar la continuidad del soporte.

- Material de agarre:

Sistema de colocación en capa gruesa, directamente sobre el soporte, forjado o solera de hormigón:

- Mortero tradicional (MC), aunque debe preverse una base para desolidarizar con arena.
-

Sistema de colocación en capa fina, sobre una capa previa de regularización del soporte:

- Adhesivos cementosos o hidráulicos (morteros - cola): constituidos por un conglomerante hidráulico, generalmente cemento Portland, arena de granulometría compensada y aditivos poliméricos y orgánicos. El mortero - cola podrá ser de los siguientes tipos: convencional (A1), especial yeso (A2), de altas prestaciones (C1), de conglomerantes mixtos (con aditivo polimérico (C2)).
- Adhesivos de dispersión (pastas adhesivas) (D): constituidos por un conglomerante mediante una dispersión polimérica acuosa, arena de granulometría compensada y aditivos orgánicos.
 - Adhesivos de resinas de reacción: constituidos por una resina de reacción, un endurecedor y cargas minerales (arena silícea).

- Material de rejuntado:

- Lechada de cemento Portland (JC).
- Mortero de juntas (J1), compuestos de agua, cemento, arena de granulometría controlada, resinas sintéticas y aditivos específicos, pudiendo llevar pigmentos.
- Mortero de juntas con aditivo polimérico (J2), se diferencia del anterior porque contiene un aditivo polimérico o látex para mejorar su comportamiento a la deformación.
- Mortero de resinas de reacción (JR), compuesto de resinas sintéticas, un endurecedor orgánico y a veces una carga mineral.
- Se podrán llenar parcialmente las juntas con tiras un material compresible, (goma, plásticos celulares, láminas de corcho o fibras para calafateo) antes de llenarlas a tope.

- Material de relleno de juntas de dilatación: podrá ser de siliconas, etc.

- Control y aceptación

- Baldosas:

Previamente a la recepción debe existir una documentación de suministro en que se designe la baldosa: tipo, dimensiones, forma, acabado y código de la baldosa. En caso de que el embalaje o en albarán de entrega no se indique el código de baldosa con

especificación técnica, se solicitará al distribuidor o al fabricante información de las características técnicas de la baldosa cerámica suministrada.

- Características aparentes: identificación material tipo. Medidas y tolerancias.
- Distintivos: Marca AENOR.
- Ensayos: las baldosas cerámicas podrán someterse a un control:
 - Normal: es un control documental y de las características aparentes, de no existir esta información sobre los códigos y las características técnicas, podrán hacerse ensayos de identificación para comprobar que se cumplen los requisitos exigidos.
 - Especial: en algunos casos, en usos especialmente exigentes se realizará el control de recepción mediante ensayos de laboratorio. Las características a ensayar para su recepción podrán ser: características dimensionales, resistencia a la flexión, a manchas después de la abrasión, pérdida de brillo, resistencia al rayado, al deslizamiento a la helada, resistencia química. La realización de ensayos puede sustituirse por la presentación de informes o actas de ensayos realizados por un laboratorio acreditado ajeno al fabricante (certificación externa). En este caso se tomará y conservará una muestra de contraste.
 - Lotes de control. 5.000 m², o fracción no inferior a 500 m² de baldosas que formen parte de una misma partida homogénea.

- Morteros:

- Identificación:
 - Mortero: tipo. Dosificación.
 - Cemento: tipo, clase y categoría.
 - Agua: fuente de suministro.
 - Cales: tipo. Clase.
 - Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.
- Distintivos:
 - Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
 - Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
 - Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.
- Ensayos:
 - Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
 - Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Óxido de aluminio. Puzolanidad.
 - Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO₃, ión Cloro Cl⁻, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.

- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

El forjado soporte del revestimiento cerámico deberá cumplir las siguientes condiciones en cuanto a:

- Flexibilidad: la flecha activa de los forjados no será superior a 10 mm.
- Resistencia mecánica: el forjado deberá soportar sin rotura o daños las cargas de servicio, el peso permanente del revestimiento y las tensiones del sistema de colocación.
- Sensibilidad al agua: los soportes sensibles al agua (madera, aglomerados de madera, etc.), pueden requerir una imprimación impermeabilizante.
- Planeidad: en caso de sistema de colocación en capa fina, tolerancia de defecto no superior a 3 mm con regla de 2 m, o prever una capa de mortero o pasta niveladora como medida adicional. En caso de sistema de colocación en capa gruesa, no será necesaria esta comprobación.
- Rugosidad en caso de soportes muy lisos y poco absorbentes, se aumentará la rugosidad por picado u otros medios. En caso de soportes disgregables se aplicará una imprimación impermeabilizante.
- Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.
- Estabilidad dimensional: tiempos de espera desde fabricación: en caso de bases o morteros de cemento, 2-3 semanas y en caso de forjado y solera de hormigón, 6 meses.
- Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite o grasas, productos para el desencofrado, etc.
- Humedad: en caso de capa fina, la superficie tendrá una humedad inferior al 3%.
- En algunas superficies como soportes preexistentes en obras de rehabilitación, pueden ser necesarias actuaciones adicionales para comprobar el acabado y estado de la superficie (rugosidad, porosidad, dureza superficial, presencia de zonas huecas, etc.)

Compatibilidad

En soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará el material de rejuntado de con mayor deformabilidad (J2), salvo en caso de usos alimentarios, sanitarios o de agresividad química en los que ineludiblemente debe utilizarse el material JR.

Se evitará el contacto del embaldosado con otros elementos tales como paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel mediante la disposición de juntas perimetrales de ancho mayor de 5 mm.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre madera o revestimiento cerámico existente, se aplicará previamente una imprimación como puente de adherencia, salvo que el adhesivo a utilizar sea C2 de dos componentes, o R.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre revestimiento existente de terrazo o piedra natural, se tratará éste con agua acidulada para abrir la porosidad de la baldosa preexistente.

En pavimentos que deban soportar agresiones químicas, el material de rejuntado debe ser de resinas de reacción de tipo epoxi.

14.2.- De la ejecución.

- Preparación.

Aplicación, en su caso, de base de mortero de cemento.

Disposición de capa de desolidarización, caso de estar prevista en proyecto.

Aplicación, en su caso, de imprimación

- Fases de ejecución

La puesta en obra de los revestimientos cerámicos deberá llevarse a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa de las obras.

La colocación debe efectuarse en unas condiciones climáticas normales (5 °C a 30 °C), procurando evitar el soleado directo y las corrientes de aire.

La separación mínima entre baldosas será de 1,50 mm; separaciones menores no permiten la buena penetración del material de rejuntado y no impiden el contacto entre baldosas. En caso de soportes deformables, la baldosa se colocará con junta, esto es la separación entre baldosas será mayor o igual a 3 mm.

Se respetarán las juntas estructurales con un sellado elástico, preferentemente con junta prefabricada con elementos metálicos inoxidable de fijación y fuelle elástico de neopreno y se preverán juntas de dilatación que se sellarán con silicona, su anchura será entre 1,50 y 3 mm. El sellado de juntas se realizará con un material elástico en una profundidad mitad o igual a su espesor y con el empleo de un fondo de junta compresible que alcanzará el soporte o la capa separadora.

Los taladros que se realicen en las piezas para el paso de tuberías, tendrán un diámetro de 1 cm mayor que el diámetro de estas. Siempre que sea posible los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos.

- Acabados

Limpieza final, y en su caso medidas de protección: los restos de cemento en forma de película o pequeñas acumulaciones se limpiarán con una solución ácida diluida, como vinagre comercial o productos comerciales específicos.

Se debe tener cuidado al elegir el agente de limpieza; se comprobará previamente para evitar daños, por altas concentraciones o la inclusión de partículas abrasivas.

Nunca debe efectuarse la limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados porque reaccionaría con el cemento no fraguado. Aclarar con agua inmediatamente para eliminar los restos del producto.

En caso de revestimientos porosos es habitual aplicar tratamientos superficiales de impermeabilización con líquidos hidrófugos y ceras para mejorar su comportamiento frente a las manchas y evitar la aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento.

- Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, dos cada 200 m². Interiores, dos cada 4 viviendas o equivalente.

- De la preparación:
 - En caso de aplicar base de mortero de cemento: dosificación, consistencia y planeidad final.
 - En caso de capa fina: desviación máxima medida con regla de 2 m: 3 mm.
 - En caso de aplicar imprimación: idoneidad de la imprimación y modo de aplicación.

- Comprobación de los materiales y colocación del embaldosado:
 - En caso de recibir las baldosas con mortero de cemento (capa gruesa): las baldosas se han humedecido por inmersión en agua y antes de la colocación de las baldosas se ha espolvoreado cemento sobre el mortero fresco extendido. Regleado y nivelación del mortero fresco extendido.
 - En caso de recibir las baldosas con adhesivo (capa fina): aplicación según instrucciones del fabricante. Espesor, extensión y peinado con llana dentada. Las baldosas se colocan antes de que se forme una película sobre la superficie del adhesivo.
 - En caso de colocación por doble encolado, se comprobará que se utiliza esta técnica para baldosas de lados mayores de 35 cm o superficie mayor de 1.225 m².
 - En los dos casos, levantando al azar una baldosa, el reverso no presenta huecos.

- Juntas de movimiento:
 - Estructurales: no se cubren y se utiliza un material de sellado adecuado.
 - Perimetrales y de partición: disposición, no se cubren de adhesivo y se utiliza un material adecuado para su relleno (ancho \leq 5 mm).
 - Juntas de colocación: rellenar a las 24 horas del embaldosado. Eliminación y limpieza del material sobrante.

- Comprobación final:
 - Desviación de la planeidad del revestimiento. Entre dos baldosas adyacentes, no debe exceder de 1 mm. La desviación máxima medida con regla de 2 m no debe exceder de 4 mm.
 - Alineación de juntas de colocación: diferencia de alineación de juntas, medida con regla de 1 m, no debe exceder de \pm 2 mm.

14.3.- Medición y abono.

Metro cuadrado de embaldosado realmente ejecutado, incluyendo cortes, rejuntado, eliminación de restos y limpieza.

Los revestimientos de peldaño y los rodapiés, se medirán y valorarán por metro lineal.

14.4.- Mantenimiento.

Uso

Se evitarán abrasivos, golpes y punzonamientos que puedan rayar, romper o deteriorar las superficies del suelo.

Evitar contacto con productos que deterioren su superficie, como los ácidos fuertes (sulfumán).

No es conveniente el encharcamiento de agua que, por filtración puede afectar al forjado y las armaduras del mismo, o manifestarse en el techo de la vivienda inferior y afectar a los acabados e instalaciones.

Conservación

Se eliminarán las manchas que puedan penetrar en las piezas, dada su porosidad.

La limpieza se realizará mediante lavado con agua jabonosa y detergentes no abrasivos.

En caso de alicatados de cocinas se realizará con detergentes con amoníaco o bioalcohol.

Se comprobará periódicamente el estado de las piezas de piedra para detectar posibles anomalías, o desperfectos.

Solamente algunos productos porosos no esmaltados (baldosas de barro cocido y baldosín catalán) pueden requerir un tratamiento de impermeabilización superficial, para evitar la retención de manchas y/o aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento.

La aparición de manchas negras o verduscas en el revestimiento, normalmente se debe a la aparición de hongos por existencia de humedad en el recubrimiento. Para eliminarlo se debe limpiar, lo más pronto posible, con lejía doméstica (comprobar previamente su efecto sobre una baldosa). Se debe identificar y eliminar las causas de la humedad.

Reparación. Reposición

Al concluir la obra es conveniente que el propietario disponga de una reserva de cada tipo de revestimiento, equivalente al 1% del material colocado, para posibles reposiciones.

Las reparaciones del revestimiento o sus materiales componentes, ya sea por deterioro u otras causas, se realizarán con los mismos materiales utilizados en el original.

Cada 2 años se comprobará la existencia o no de erosión mecánica o química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares o accidentales.

En caso de desprendimiento de las piezas se comprobará el estado del mortero.

Se inspeccionará el estado de las juntas de dilatación, reponiendo en su caso el material de sellado.

Artículo 15.- Carpintería de madera.

Puertas y ventanas compuestas de hoja/s plegables, abatible/s o corredera/s, realizadas con perfiles de madera. Recibidas con cerco sobre el cerramiento. Incluirán todos los junquillos cuando sean acristaladas, patillas de fijación, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

15.1.- De los componentes

- Productos constituyentes

· Cerco, en los casos que se incluye, este podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.

· Perfiles de madera.

La madera utilizada en los perfiles será de peso específico no inferior a 450 kg/m³ y un contenido de humedad no mayor del 15% ni menor del 12% y no mayor del 10% cuando sea maciza. Deberá ir protegida exteriormente con pintura, lacado o barniz.

· Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; y burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios. Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.

- Control y aceptación

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o el equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, se recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El suministrador acreditará la vigencia de la Certificación de Conformidad de los perfiles con los requisitos reglamentarios.

Distintivo de calidad AITIM (puertas exteriores).

Los tableros de madera listonados y los de madera contrachapados cumplirán con las normas UNE correspondientes.

En el albarán, y en su caso, en el empaquetado deberá figurar el nombre del fabricante o marca comercial del producto, clase de producto, dimensiones y espesores.

Los perfiles no presentarán alabeos, ataques de hongos o insectos, fendas ni abolladuras y sus ejes serán rectilíneos. Se prestará especial cuidado con las dimensiones y características de los nudos y los defectos aparentes de los perfiles.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de ensamblajes que aseguren su rigidez, quedando encoladas en todo su perímetro de contacto.

Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano, y sus encuentros formarán ángulo recto.

En puertas al exterior, la cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrán las dimensiones adecuadas. Y los orificios de desagüe serán al menos 3 por m.

Ensayos sobre perfiles (según las normas UNE):

- Las dimensiones e inercia (pudiendo seguir las condiciones fijadas en NTE-FCM).
- Humedad, nudos, fendas y abolladuras, peso específico y dureza.

Ensayos sobre puertas (según las normas UNE):

- Medidas y tolerancias.
- Resistencia a la acción de la humedad variable.
- Medidas de alabeo de la puerta.
- Penetración dinámica y resistencia al choque.
- Resistencia del extremo inferior de la puerta a la inmersión y arranque de tornillos.
- Exposición de las dos caras a humedad diferente (puertas expuestas a humedad o exteriores).

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

La fábrica que reciba la carpintería deberá estar terminada, a falta de revestimientos. El cerco deberá estar colocado y aplomado.

15.2.- De la ejecución

- Preparación

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Antes de su colocación hay que asegurarse de que la carpintería conserva su protección, igual que llegó a la obra.

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco y del cerco.

- Fases de ejecución

Repaso general de la carpintería: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto y del recibido.

Fijación de la carpintería al precerco, o recibido de las patillas de la puerta a la fábrica, con mortero de cemento.

Los mecanismos de cierre y maniobra serán de funcionamiento suave y continuo.

Se podrán tener en cuenta las especificaciones de la norma NTE-FCP/74.

- Acabados

La carpintería quedará aplomada. Se limpiará para recibir el acristalamiento, si lo hubiere.

Una vez colocadas se sellarán las juntas de la carpintería con la fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

El acristalamiento podrá ajustarse a lo dispuesto en NTE-FVP. Fachadas. Vidrios. Planos.

Cuando existan persianas, guías y hueco de alojamiento, podrán atenderse las especificaciones fijadas en NTE-FDP. Fachadas. Defensas. Persianas.

- Control y aceptación

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Se realizará la apertura y cierre de todas las puertas practicables de la carpintería.

· Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: cada 50 unidades.

- Fijaciones laterales deficientes.

- Holgura de la hoja a cerco no mayor de 3 mm.

- Junta de sellado continua.

- Protección y del sellado perimetral.

- Holgura con el pavimento.

- Número, fijación y colocación de los herrajes.

- Se permitirá un desplome máximo de 6 mm fuera de la vertical y una flecha máxima del cerco de 6mm y en algunos casos ésta deberá estar enrasada con el paramento.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

15.3.- Medición y abono

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, pintura, lacado o barniz, ni acristalamientos.

Totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras, pintura, lacado o barniz y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.

15.4.- Mantenimiento.

Uso

No se modificará la carpintería, ni se colocarán acondicionadores de aire sujetos a la misma, sin que previamente se aprueben estas operaciones por técnico competente.

Conservación

Cada 5 años, o antes si se apreciara falta de estanquidad, roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará la carpintería, Se repararán los defectos que puedan aparecer en ella.

Periódicamente se limpiará la suciedad y residuos de polución con trapo húmedo.

Cada 5 años se reparará la protección de las carpinterías pintadas, y cada 2 años la protección de las carpinterías que vayan vistas.

Reparación. Reposición

En caso de rotura o pérdida de estanquidad de perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados.

Artículo 16.- Carpintería metálica.

Ventanas y puertas compuestas de hoja/s fija/s, abatible/s, corredera/s, plegables, oscilobatiente/s o pivotante/s, realizadas con perfiles de aluminio, con protección de anodizado o lacado. Recibidas sobre el cerramiento o en ocasiones fijadas sobre precerco. Incluirán todos los junquillos, patillas de fijación, chapas, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

16.1.- De los componentes.

- Productos constituyentes

Precerco, en los casos que se incluye, este podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.

Perfiles y chapas de aleación de aluminio con protección anódica de espesor variable, en función de las condiciones ambientales en que se vayan a colocar:

- 15 micras, exposición normal y buena limpieza.
- 20 micras, en interiores con rozamiento.
- 25 micras, en atmósferas marina o industrial agresiva.

El espesor mínimo de pared en los perfiles es 1,5 mm, En el caso de perfiles vierteaguas 0,5 mm y en el de junquillos 1 mm.

Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; y burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios. Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.

- Control y aceptación

El nombre del fabricante o marca comercial del producto.

Ensayos (según normas UNE):

- Medidas y tolerancias. (Inercia del perfil).
- Espesor del recubrimiento anódico.
- Calidad del sellado del recubrimiento anódico.

El suministrador acreditará la vigencia de la Certificación de Conformidad de los perfiles con los requisitos reglamentarios.

Inercia de los perfiles (podrá atenderse a lo especificado en la norma NTE-FCL).

Marca de Calidad EWAA/EURAS de película anódica.

Distintivo de calidad (Sello INCE).

Los perfiles y chapas serán de color uniforme y no presentarán alabeos, fisuras, ni deformaciones y sus ejes serán rectilíneos.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de soldadura o vulcanizado, o escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión.

Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano, y sus encuentros formarán ángulo recto.

La cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrán las dimensiones adecuadas. Y los orificios de desagüe serán al menos 3 por m.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas

condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

La fábrica que reciba la carpintería deberá estar terminada, a falta de revestimientos. En su caso el precerco deberá estar colocado y aplomado.

Deberá estar dispuesta la lámina impermeabilizante entre antepecho y el vierteaguas de la ventana.

Compatibilidad

Protección del contacto directo con el cemento o la cal, mediante precerco de madera, o si no existe precerco, mediante algún tipo de protección, cuyo espesor será según el certificado del fabricante.

Deberá tenerse especial precaución en la posible formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

16.2.- De la ejecución

- Preparación

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Antes de su colocación hay que asegurarse de que la carpintería conserva su protección, igual que llegó a la obra.

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco, o en su caso del precerco.

- Fases de ejecución

Repaso general de la carpintería: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto y del recibido.

Fijación de la carpintería al precerco, o recibido de las patillas de la ventana a la fábrica, con mortero de cemento.

Los mecanismos de cierre y maniobra serán de funcionamiento suave y continuo.

Los herrajes no interrumpirán las juntas perimetrales de los perfiles.

Se podrán tener en cuenta las especificaciones de la norma NTE-FLC/74.

- Acabados

La carpintería quedará aplomada. Se retirará la protección después de revestir la fábrica; y se limpiará para recibir el acristalamiento.

Una vez colocadas se sellarán las juntas de la carpintería con la fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

El acristalamiento de la carpintería podrá ajustarse a lo dispuesto en la norma NTE-FVP. Fachadas. Vidrios. Planos.

Las persianas, guías y hueco de alojamiento podrán seguir las condiciones especificadas en la norma NTE-FDP. Fachadas. Defensas. Persianas.

- Control y aceptación

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

La prueba de servicio, para comprobar su estanqueidad, debe consistir en someter los paños más desfavorables a escorrentía durante 8 horas conjuntamente con el resto de la fachada, pudiendo seguir las disposiciones de la norma NTE-FCA.

- Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada 50 unidades.

- Fijaciones laterales: mínimo dos en cada lateral. Empotramiento adecuado.
- Fijación a la caja de persiana o dintel: tres tornillos mínimo.
- Fijación al antepecho: taco expansivo en el centro del perfil (mínimo)
- Comprobación de la protección y del sellado perimetral.
- Se permitirá un desplome máximo de 2 mm por m en la carpintería. Y en algunos casos ésta deberá estar enrasada con el paramento.

- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

16.3.- Medición y abono

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.

16.4.- Mantenimiento.

Uso

No se modificará la carpintería, ni se colocarán acondicionadores de aire sujetos a la misma, sin que previamente se aprueben estas operaciones por técnico competente.

Conservación

Cada tres años, o antes si se apreciara falta de estanquidad, roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará la carpintería, Se repararán los defectos que puedan aparecer en ella.

Todos los años se limpiará la suciedad y residuos de polución, detergente no alcalino y utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie.

Reparación. Reposición

En caso de rotura o pérdida de estanquidad de perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados.

Artículo 17.- Pintura.

Revestimiento continuo con pinturas y barnices de paramentos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería e instalaciones, previa preparación de la superficie o no con imprimación, situados al interior o al exterior, que sirven como elemento decorativo o protector.

17.1.- De los componentes.

- Productos constituyentes

- Imprimación: servirá de preparación de la superficie a pintar, podrá ser: imprimación para galvanizados y metales no férricos, imprimación anticorrosiva (de efecto barrera o de protección activa), imprimación para madera o tapaporos, imprimación selladora para yeso y cemento, etc.
- Pinturas y barnices: constituirán mano de fondo o de acabado de la superficie a revestir. Estarán compuestos de:
 - Medio de disolución:
 - Agua (es el caso de la pintura al temple, pintura a la cal, pintura al silicato, pintura al cemento, pintura plástica, etc.).
 - Disolvente orgánico (es el caso de la pintura al aceite, pintura al esmalte, pintura martelé, laca nitrocelulósica, pintura de barniz para interiores, pintura de resina vinílica,

pinturas bituminosas, barnices, pinturas intumescentes, pinturas ignífugas, pinturas intumescentes, etc.).

- Aglutinante (colas celulósicas, cal apagada, silicato de sosa, cemento blanco, resinas sintéticas, etc.).

- Pigmentos.

- Aditivos en obra: antisiliconas, aceleradores de secado, aditivos que matizan el brillo, disolventes, colorantes, tintes, etc.

- Control y aceptación

- Pintura:

- Identificación de la pintura de imprimación y de acabado.

- Distintivos: Marca AENOR.

- Ensayos: determinación del tiempo de secado, viscosidad, poder cubriente, densidad, peso específico, determinación de la materia fija y volátil, resistencia a la inmersión, determinación de adherencia por corte enrejado, plegado, espesor de la pintura sobre material ferromagnético.

- Lotes: cada suministro y tipo.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

En caso de ladrillo, cemento y derivados, éstos estarán limpios de polvo y grasa y libres de adherencias o imperfecciones. Las fábricas nuevas deberán tener al menos tres semanas antes de aplicar sobre ellas impermeabilizantes de silicona.

En caso de madera, estará limpia de polvo y grasa. El contenido de humedad de una madera en el momento de pintarse o barnizarse será para exteriores, 14-20 % y para interiores, 8-14 % demasiado húmeda. Se comprobará que la madera que se pinta o barniza tiene el contenido en humedad normal que corresponde al del ambiente en que ha de estar durante su servicio.

En caso de soporte metálico, estará libre de óxidos.

En general, las superficies a recubrir deberán estar secas si se usan pinturas de disolvente orgánico; en caso de pinturas de cemento, el soporte deberá estar humedecido.

Compatibilidad

- En exteriores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:
 - Sobre ladrillo, cemento y derivados: pintura a la cal, al silicato, al cemento, plástica, al esmalte y barniz hidrófugo.
 - Sobre madera: pintura al óleo, al esmalte y barnices.
 - Soporte metálico: pintura al esmalte.
- En interiores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:
 - Sobre ladrillo: pintura al temple, a la cal y plástica.
 - Sobre yeso o escayola: pintura al temple, plástica y al esmalte.
 - Sobre cemento y derivados: pintura al temple, a la cal, plástica y al esmalte.
 - Sobre madera: pintura plástica, al óleo, al esmalte, laca nitrocelulósica y barniz.
 - Soporte metálico: pintura al esmalte, pintura martelé y laca nitrocelulósica.

17.2.- De la ejecución.

- Preparación

Estarán recibidos y montados cercos de puertas y ventanas, canalizaciones, instalaciones, bajantes, etc.

Según el tipo de soporte a revestir, se considerará:

- Superficies de yeso, cemento, albañilería y derivados: se eliminarán las eflorescencias salinas y la alcalinidad con un tratamiento químico; asimismo se rascarán las manchas superficiales producidas por moho y se desinfectará con fungicidas. Las manchas de humedades internas que lleven disueltas sales de hierro, se aislarán con productos adecuados. En caso de pintura cemento, se humedecerá totalmente el soporte.
- Superficies de madera: en caso de estar afectada de hongos o insectos se tratará con productos fungicidas, asimismo se sustituirán los nudos mal adheridos por cuñas de madera sana y se sangrarán aquellos que presenten exudado de resina. Se realizará una limpieza general de la superficie y se comprobará el contenido de humedad. Se sellarán los nudos mediante goma laca dada a pincel, asegurándose que haya penetrado en las oquedades de los mismos y se lijarán las superficies.
- Superficies metálicas: se realizará una limpieza general de la superficie. Si se trata de hierro se realizará un raspado de óxidos mediante cepillo metálico, seguido de una limpieza manual esmerada de la superficie. Se aplicará un producto que desengrase a fondo de la superficie.

- En cualquier caso, se aplicará o no una capa de imprimación tapaporos, selladora, anticorrosiva, etc.

- Fases de ejecución

- En general:

La aplicación se realizará según las indicaciones del fabricante y el acabado requerido.

La superficie de aplicación estará nivelada y uniforme.

La temperatura ambiente no será mayor de 28 °C a la sombra ni menor de 12 °C durante la aplicación del revestimiento. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Se dejarán transcurrir los tiempos de secado especificados por el fabricante. Asimismo se evitarán, en las zonas próximas a los paramentos en periodo de secado, la manipulación y trabajo con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.

- Pintura al temple: se aplicará una mano de fondo con temple diluido, hasta la impregnación de los poros del ladrillo, yeso o cemento y una mano de acabado.
- Pintura a la cal: se aplicará una mano de fondo con pintura a la cal diluida, hasta la impregnación de los poros del ladrillo o cemento y dos manos de acabado.
- Pintura al silicato: se protegerán las carpinterías y vidrierías dada la especial adherencia de este tipo de pintura y se aplicará una mano de fondo y otra de acabado.
- Pintura al cemento: se preparará en obra y se aplicará en dos capas espaciadas no menos de 24 horas.
- Pintura plástica, acrílica, vinílica: si es sobre ladrillo, yeso o cemento, se aplicará una mano de imprimación selladora y dos manos de acabado; si es sobre madera, se aplicará una mano de imprimación tapaporos, un plastecido de vetas y golpes con posterior lijado y dos manos de acabado.

Dentro de este tipo de pinturas también las hay monocapa, con gran poder de cubrición.

- Pintura al aceite: se aplicará una mano de imprimación con brocha y otra de acabado, espaciándolas un tiempo entre 24 y 48 horas.
- Pintura al esmalte: previa imprimación del soporte se aplicará una mano de fondo con la misma pintura diluida en caso de que el soporte sea yeso, cemento o madera, o dos manos de acabado en caso de superficies metálicas.

- Pintura martelé o esmalte de aspecto martelado: se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva y una mano de acabado a pistola.
- Laca nitrocelulósica: en caso de que el soporte sea madera, se aplicará una mano de imprimación no grasa y en caso de superficies metálicas, una mano de imprimación antioxidante; a continuación, se aplicaran dos manos de acabado a pistola de laca nitrocelulósica.
- Barniz hidrófugo de silicona: una vez limpio el soporte, se aplicará el número de manos recomendado por el fabricante.
- Barniz graso o sintético: se dará una mano de fondo con barniz diluido y tras un lijado fino del soporte, se aplicarán dos manos de acabado.

- Acabados

- Pintura al cemento: se regarán las superficies pintadas dos o tres veces al día unas 12 horas después de su aplicación.
- Pintura al temple: podrá tener los acabados liso, picado mediante rodillo de picar o goteado mediante proyección a pistola de gotas de temple.

- Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m². Interiores: una cada 4 viviendas o equivalente..

- Comprobación del soporte:
 - Madera: humedad según exposición (exterior o interior) y nudos.
 - Ladrillo, yeso o cemento: humedad inferior al 7 % y ausencia de polvo, manchas o eflorescencias.
 - Hierro y acero: limpieza de suciedad y óxido.
 - Galvanizado y materiales no féreos: limpieza de suciedad y desengrasado de la superficie.

- Ejecución:
 - Preparación del soporte: imprimación selladora, anticorrosiva, etc.
 - Pintado: número de manos.

- Comprobación final:
 - Aspecto y color, desconchados, embolsamientos, falta de uniformidad, etc.

17.3.- Medición y abono.

Metro cuadrado de superficie de revestimiento continuo con pintura o barniz, incluso preparación del soporte y de la pintura, mano de fondo y mano/ s de acabado totalmente terminado, y limpieza final.

17.4.- Mantenimiento.

Uso

Se evitará el vertido sobre el revestimiento de agua procedente de limpieza, jardineras, etc., así como la humedad que pudiera afectar las propiedades de la pintura.

En el caso de la pintura a la cal, se evitará la exposición a lluvia batiente.

En cualquier caso, se evitarán en lo posible golpes y rozaduras.

Conservación

El periodo mínimo de revisión del estado de conservación de los distintos revestimientos será función del tipo de soporte, así como su situación de exposición, pudiendo seguir las recomendaciones de la norma NTE-RPP Pinturas.

La limpieza se llevará a cabo según el tipo de pintura:

- Pinturas al temple y a la cal: se eliminará el polvo mediante trapos secos.
 - Pinturas plásticas, al esmalte o martelé, lacas nitrocelulósicas, barnices grasos y sintéticos: su limpieza se realizará con esponjas humedecidas en agua jabonosa.

Reparación. Reposición

- Pinturas al temple: previo humedecido del paramento mediante brocha, se rasará el revestimiento con espátula hasta su eliminación.
- Pinturas a la cal o al silicato: se recurrirá al empleo de cepillos de púas, rasquetas, etc.
- Pinturas plásticas: se conseguirá el reblandecimiento del revestimiento mediante la aplicación de cola vegetal, rascándose a continuación con espátula.
- Pinturas y barnices al aceite o sintéticos: se eliminarán con procedimientos mecánicos (lijado, acuchillado, etc.), quemado con llama, ataque químico o decapantes técnicos.
- Pinturas de lacas nitrocelulósicas: se rasarán con espátula previa aplicación de un disolvente.
- Pintura al cemento: se eliminará la pintura mediante cepillo de púas o rasqueta.
- En cualquier caso, antes de la nueva aplicación del acabado, se dejará el soporte preparado como indica la especificación correspondiente.

Artículo 18.- Fontanería.

18.1.- Abastecimiento.

Conjunto de conducciones exteriores al edificio, que alimenta de agua al mismo, normalmente a cuenta de una compañía que las mantiene y explota. Comprende desde la toma de un depósito o conducción, hasta el entronque de la llave de paso general del edificio de la acometida.

18.1.1.- De los componentes

- Productos constituyentes

Genéricamente la instalación contará con:

Tubos y accesorios de la instalación que podrán ser de fundición, polietileno puro...

Llave de paso con o sin desagüe y llave de desagüe.

Válvulas reductoras y ventosas.

Arquetas de acometida y de registro con sus tapas, y tomas de tuberías en carga.

Materiales auxiliares: ladrillos, morteros, hormigones...

En algunos casos la instalación incluirá:

Bocas de incendio en columna.

Otros elementos de extinción (rociadores, columnas húmedas).

- Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Tubos de acero galvanizado:

- Identificación. Marcado. Diámetros.

- Distintivos: homologación MICT y AENOR

- Ensayos (según normas UNE): aspecto, medidas y tolerancias. Adherencia del recubrimiento galvanizado. Espesor medio y masa del recubrimiento. Uniformidad del recubrimiento.

- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

Tubos de polietileno:

- Identificación. Marcado. Diámetros.

- Distintivos: ANAIP

- Ensayos (según normas UNE): identificación y aspecto. Medidas y tolerancias

- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte de los tubos de la instalación de abastecimiento de agua serán zanjas (con sus camas de apoyo para las tuberías) de profundidad y anchura variable dependiendo del diámetro del tubo.

Dicho soporte para los tubos se preparará dependiendo del diámetro de las tuberías y del tipo de terreno:

- Para tuberías de $D < \text{ó} = 30$ cm, será suficiente una cama de grava, gravilla, arena, o suelo mojado con un espesor mínimo de 15 cm, como asiento de la tubería.

- Para tuberías de $D > \text{ó} = 30$ cm, se tendrá en cuenta las características del terreno y el tipo de material:

* En terrenos normales y de roca, se extenderá un lecho de gravilla o piedra machacada, con un tamaño máximo de 25 mm, y mínimo de 5 mm, a todo lo ancho de la zanja, con un espesor de 1/6 del diámetro exterior del tubo y mínimo de 20 cm, actuando la gravilla de dren al que se dará salida en los puntos convenientes.

* En terrenos malos (fangos, rellenos...), se extenderá sobre la solera de la zanja una capa de hormigón pobre, de zahorra, de 150 kg de cemento por m³ de hormigón, y con un espesor de 15 cm.

* En terrenos excepcionalmente malos, (deslizantes, arcillas expandidas con humedad variable, en márgenes de ríos con riesgo de desaparición...) se tratará con disposiciones adecuadas al estudio de cada caso, siendo criterio general procurar evitarlos.

Compatibilidad

El terreno del interior de la zanja deberá estar limpio de residuos y vegetación además de libre de agua.

Para la unión de los distintos tramos de tubos y piezas especiales dentro de las zanjas, se tendrá en cuenta la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión, así:

* Para tuberías de fundición las piezas especiales serán de fundición y las uniones entre tubos de enchufe y cordón con junta de goma.

* Para tuberías de polietileno puro, las piezas especiales serán de polietileno duro o cualquier otro material sancionado por la práctica, y no se admitirán las fabricadas por la unión mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos se efectuarán con mordazas a presión.

18.1.2.- De la ejecución

- **Preparación**

Las zanjas podrán abrirse manual o mecánicamente, pero en cualquier caso su trazado deberá ser el correcto, alineado en planta y con la rasante uniforme, coincidiendo con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa.

Se excava hasta la línea de rasante siempre que el terreno sea uniforme, y si quedasen al descubierto piedras, cimentaciones, rocas..., se excavará por debajo de la rasante y se rellenará posteriormente con arena. Dichas zanjas se mantendrán libres de agua, residuos y vegetación para proceder a la ejecución de la instalación.

Al marcar los tendidos de la instalación de abastecimiento, se tendrán en cuenta las separaciones mínimas de los conductos con otras instalaciones (medidas entre generatrices interiores de ambas conducciones) y quedando siempre por encima de la red de abastecimiento. En caso de no poder mantener las separaciones mínimas especificadas, se tolerarán separaciones menores siempre que se dispongan protecciones especiales. Siendo dichas instalaciones en horizontal y en vertical respectivamente:

- Alcantarillado: 60 y 50 cm.
- Gas: 50 y 50 cm.
- Electricidad-alta: 30 y 30 cm.
- Electricidad-baja: 20 y 20 cm.
- Telefonía: 30 cm en horizontal y vertical.

- Fases de ejecución

Manteniendo la zanja libre de agua, disponiendo en obra de los medios adecuados de bombeo, se colocará la tubería en el lado opuesto de la zanja a aquel en que se depositen los productos de excavación, evitando que el tubo quede apoyado en puntos aislados, y aislado del tráfico.

Preparada la cama de la zanja según las características del tubo y del terreno (como se ha especificado en el apartado de soporte), se bajarán los tubos examinándolos y eliminando aquellos que hayan podido sufrir daños, y limpiando la tierra que se haya podido introducir en ellos.

A continuación se centrarán los tubos, calzándolos para impedir su movimiento.

La zanja se rellenará parcialmente, dejando las juntas descubiertas. Si la junta es flexible, se cuidará en el montaje que los tubos no queden a tope. Dejando entre ellos la separación fijada por el fabricante.

Cuando se interrumpa la colocación, se taponarán los extremos libres.

Una vez colocadas las uniones-anclajes y las piezas especiales se procederá al relleno total de la zanja con tierra apisonada, en casos normales, y con una capa superior de hormigón en masa para el caso de conducciones reforzadas.

Cuando la pendiente sea superior al 10%, la tubería se colocará en sentido ascendente.

No se colocarán más de 100 m de tubería sin proceder al relleno de la zanja.

En el caso en que la instalación incluya boca de incendio:

- Estarán conectadas a la red mediante una conducción para cada boca, provista en su comienzo de una llave de paso, fácilmente registrable.
- En redes malladas se procurará no conectar distribuidores ciegos, en caso de hacerlo se limitará a una boca por distribuidor.
- En calles con dos conducciones se conectará a ambas.
- Se situarán preferentemente en intersecciones de calles y lugares fácilmente accesibles por los equipos de bomberos.
- La distancia entre bocas de incendio, en una zona determinada, será función del riesgo de incendio en la zona, de su posibilidad de propagación y de los daños posibles a causa del mismo. Como máximo será de 200 m.
- Se podrá prescindir de su colocación en zonas carentes de edificación como parques públicos.

- **Acabados**

Limpieza interior de la red, por sectores, aislando un sector mediante las llaves de paso que la definen, se abrirán las de desagüe y se hará circular el agua, haciéndola entrar sucesivamente por cada uno de los puntos de conexión del sector de la red, mediante la apertura de la llave de paso correspondiente, hasta que salga completamente limpia.

Desinfección de la red por sectores, dejando circular una solución de cloro, aislando cada sector con las llaves de paso y las de desagüe cerradas.

Evacuación del agua clorada mediante apertura de llaves de desagüe y limpieza final circulando nuevamente agua según el primer paso.

Limpieza exterior de la red, limpiando las arquetas y pintando y limpiando todas las piezas alojadas en las mismas.

- **Control y aceptación**

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Para la ejecución de las conducciones enterradas:

* Conducciones enterradas:

Unidades y frecuencia de inspección: cada ramal

- Zanjas. Profundidad. Espesor del lecho de apoyo de tubos. Uniones. Pendientes. Compatibilidad del material de relleno.
- Tubos y accesorios. Material, dimensiones y diámetro según especificaciones. Conexión de tubos y arquetas. Sellado. Anclajes.

* Arquetas:

Unidades y frecuencia de inspección: cada ramal

- Disposición, material y dimensiones según especificaciones. Tapa de registro.
- Acabado interior. Conexiones a los tubos. Sellado

*Acometida:

Unidades y frecuencia de inspección: cada una.

- Verificación de características de acuerdo con el caudal suscrito, presión y consumo.
- La tubería de acometida atraviesa el muro por un orificio con pasatubos rejuntado e impermeabilizado.
- Llave de registro.

- *Pruebas de servicio:*

Prueba hidráulica de las conducciones:

Unidades y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Prueba de presión
- Prueba de estanquidad
- Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.
- Circulación del agua en la red mediante la apertura de las llaves de desagüe.
- Caudal y presión residual en las bocas de incendio.

Conservación hasta la recepción de las obras

Una vez realizada la puesta en servicio de la instalación, se cerrarán las llaves de paso y se abrirán las de desagüe hasta la finalización de las obras. También se taparán las arquetas para evitar su manipulación y la caída de materiales y objetos en ellas.

18.1.3.- Medición y abono

Se medirá y valorará por metro lineal de tubería, incluso parte proporcional de juntas y complementos, completamente instalada y comprobada; por metro cúbico la cama de tuberías, el nivelado, relleno y compactado, completamente acabado; y por unidad la acometida de agua.

18.1.3.- Mantenimiento.

Conservación

Cada 2 años se efectuará un examen de la red para detectar y eliminar las posibles fugas, se realizará por sectores.

A los 15 años de la primera instalación, se procederá a la limpieza de los sedimentos e incrustaciones producidos en el interior de las conducciones, certificando la inocuidad de los productos químicos empleados para la salud pública.

Cada 5 años a partir de la primera limpieza se limpiará la red nuevamente.

Reparación. Reposición

En el caso de que se haya que realizar cualquier reparación, se vaciará y se aislará el sector en el que se encuentre la avería, procediendo a cerrar todas las llaves de paso y abriendo las llaves de desagüe. Cuando se haya realizado la reparación se procederá a la limpieza y desinfección del sector.

Durante los procesos de conservación de la red se deberán disponer de unidades de repuesto, de llaves de paso, ventosas..., de cada uno de los diámetros existentes en la red, que permitan la sustitución temporal de las piezas que necesiten reparación el taller.

Será necesario un estudio, realizado por técnico competente, siempre que se produzcan las siguientes modificaciones en la instalación:

- Incremento en el consumo sobre el previsto en cálculo en más de un 10%.
- Variación de la presión en la toma.
- Disminución del caudal de alimentación superior al 10% del necesario previsto en cálculo.

18.2.- Agua fría y caliente.

Instalación de agua fría y caliente en red de suministro y distribución interior de edificios, desde la toma de la red interior hasta las griferías, ambos inclusive.

18.2.1.- De los componentes

- Productos constituyentes

- Agua fría:

Genéricamente la instalación contará con:

Acometida.

Contador general y/o contadores divisionarios.

Tubos y accesorios de la instalación interior general y particular. El material utilizado podrá ser cobre, acero galvanizado, polietileno

Llaves: llaves de toma, de registro y de paso.

Grifería.

En algunos casos la instalación incluirá:

Válvulas: válvulas de retención, válvulas flotador

Otros componentes: Antiarriete, depósito acumulador, grupo de presión, descalcificadores, desionizadores.

-Agua caliente:

Genéricamente la instalación contará con:

Tubos y accesorios que podrán ser de polietileno reticulado, polipropileno, polibutileno, acero inoxidable

Llaves y grifería.

Aislamiento.

Sistema de producción de agua caliente, como calentadores, calderas, placas

En algunos casos la instalación incluirá:

Válvulas: válvulas de seguridad, antiretorno, de retención, válvulas de compuerta, de bola...

Otros componentes: dilatador y compensador de dilatación, vaso de expansión cerrado, acumuladores de A.C.S, calentadores, intercambiadores de placas, bomba aceleradora

- Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

*Tubos de acero galvanizado:

- Identificación, marcado y diámetros.

- Distintivos: homologación MICT

- Ensayos (según normas UNE): Aspecto, medidas y tolerancias. Adherencia del recubrimiento galvanizado. Espesor medio y masa del recubrimiento. Uniformidad del recubrimiento.

- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

*Tubos de cobre:

- Identificación, marcado y diámetros.

- Distintivos: marca AENOR.

- Ensayos (según normas UNE): identificación. Medidas y tolerancias. Ensayo de tracción.

- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

*Tubos de polietileno:

- Identificación, marcado y diámetros.
- Distintivos: ANAIP
- Ensayos (según normas UNE): identificación y aspecto. Medidas y tolerancias.
- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

* Griferías:

- Identificación, marcado y diámetros.
- Distintivos: Marca AENOR. Homologación MICT.
- Ensayos (según normas UNE): consultar a laboratorio.
- Lotes: cada 4 viviendas o equivalente.

*Deposito hidroneumático:

- Distintivos: homologación MICT.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada.

En el caso de instalación vista, los tramos horizontales, pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento y las verticales se fijarán con tacos y/ o tornillos a los paramentos verticales, con una separación máxima entre ellos de 2,00 m.

Para la instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado o por el forjado, evitando atravesar elementos estructurales; en tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que tendrán una profundidad máxima de un canuto cuando se trate de ladrillo hueco, y el ancho no será mayor a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así, tendrá una longitud máxima de 1 m. Cuando se practique rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros.

Compatibilidad

Se interpondrá entre los elementos de fijación y las tuberías un anillo elástico y en ningún caso se soldarán al tubo.

Para la fijación de los tubos, se evitará la utilización de acero galvanizado/mortero de cal (no muy recomendado) y de acero galvanizado/yeso (incompatible)

Los collares de fijación para instalación vista serán de acero galvanizado para las tuberías de acero y de latón o cobre para las de cobre. Si se emplean collares de acero, se aislará el tubo rodeándolo de cinta adhesiva para evitar los pares electrolíticos.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos... (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado/cobre)

En las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado, se procurará que el acero vaya primero en el sentido de circulación del agua evitando la precipitación de iones de cobre sobre el acero, formando cobre de cementación, disolviendo el acero y perforando el tubo.

18.2.2.- De la ejecución

- Preparación

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de agua fría y caliente, coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa. Se marcará por Instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación.

Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm entre la instalación de fontanería y cualquier otro tendido (eléctrico, telefónico). Al igual que evitar que los conductos de agua fría no se vean afectados por focos de calor, y si discurren paralelos a los de agua caliente, situarlos por debajo de estos y a una distancia mínima de 4 cm.

- Fases de ejecución

El ramal de acometida, con su llave de toma colocada sobre la tubería de red de distribución, será único, derivándose a partir del tubo de alimentación los distribuidores necesarios, según el esquema de montaje. Dicha acometida deberá estar en una cámara impermeabilizada de fácil acceso, y disponer además de la llave de toma, de una llave de registro, situada en la acometida a la vía pública, y una llave de paso en la unión de la acometida con el tubo de alimentación.

En la instalación interior general, los tubos quedarán visibles en todo su recorrido, si no es posible, quedará enterrado, en una canalización de obra de fabrica rellena de arena, disponiendo de registro en sus extremos.

El contador general se situará lo más próximo a la llave de paso, en un armario conjuntamente con la llave de paso, la llave de contador y válvula de retención. En casos excepcionales se situará en una cámara bajo el nivel del suelo. Los contadores divisionarios se situarán en un armario o cuarto en planta baja, con ventilación, iluminación eléctrica, desagüe a la red de alcantarillado y seguridad para su uso.

Cada montante dispondrá de llave de paso con/sin grifo de vaciado. Las derivaciones particulares, partirán de dicho montante, junto al techo, y en todo caso, a un nivel superior al de cualquier aparato, manteniendo horizontal este nivel. De esta derivación partirán las tuberías de recorrido vertical a los aparatos.

La holgura entre tuberías y de estas con los paramentos no será inferior a 3 cm. En la instalación de agua caliente, las tuberías estarán diseñadas de forma que la pérdida de carga en tramos rectos sea inferior a 40 milicalorias por minuto sin sobrepasar 2 m/s en tuberías enterradas o galerías. Se aislará la tubería con coquillas de espumas elastoméricas en los casos que proceda, y se instalarán de forma que se permita su libre dilatación con fijaciones elásticas.

Las tuberías de la instalación procurarán seguir un trazado de aspecto limpio y ordenado por zonas accesibles para facilitar su reparación y mantenimiento, dispuestas de forma paralela o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre si, que permita así evitar puntos de acumulación de aire.

La colocación de la red de distribución de A:C:S se hará siempre con pendientes que eviten la formación de bolsas de aire.

Para todos los conductos se realizarán las rozas cuando sean empotrados para posteriormente fijar los tubos con pastas de cemento o yeso, o se sujetarán y fijarán los conductos vistos, todo ello de forma que se garantice un nivel de aislamiento al ruido de 35 dBA.

Una vez realizada toda la instalación se interconectarán hidráulica y eléctricamente todos los elementos que la forman, y se montarán los elementos de control, regulación y accesorios.

En el caso de existencia de grupo de elevación, el equipo de presión se situará en planta sótano o baja, y su recipiente auxiliar tendrá un volumen tal que no produzca paradas y puestas en marcha demasiado frecuentes.

Las instalaciones que dispongan de descalcificadores tendrán un dispositivo aprobado por el Ministerio de Industria, que evite el retorno. Y si se instala en un calentador, tomar precauciones para evitar sobrepresiones.

- Acabados

Una vez terminada la ejecución, las redes de distribución deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Posteriormente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de A.C.S se medirá el pH del agua, repitiendo la operación de limpieza y enjuague hasta que este sea mayor de 7.5.

- Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Instalación general del edificio.

** Acometida:*

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Llave de paso, alojada en cámara impermeabilizada en el interior del edificio.
- Contador general y llave general en el interior del edificio, alojados en cámara de impermeabilización y con desagüe.

Tubo de alimentación y grupo de presión:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.
- Grupo de presión de marca y modelo especificado y depósito hidroneumático homologado por el Ministerio de Industria.
- Equipo de bombeo, marca, modelo caudal presión y potencia especificados. Llevará válvula de asiento a la salida del equipo y válvula de aislamiento en la aspiración. Se atenderá específicamente a la fijación, que impida la transmisión de esfuerzos a la red y vibraciones.

** Batería de contadores divisionarios:*

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Batería para contadores divisionarios: tipo conforme a Norma Básica de instalaciones de agua.

- Local o armario de alojamiento, impermeabilizado y con sumidero sifónico.
- Estará separado de otras centralizaciones de contadores (gas, electricidad)

**Instalación particular del edificio.*

Montantes:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Grifos para vaciado de columnas, cuando se hayan previsto.
- En caso de instalación de antiarrietes, estarán colocados en extremos de montantes y llevarán asociada llave de corte.
- Diámetro y material especificados (montantes).
- Pasatubos en muros y forjados, con holgura suficiente.
- Posición paralela o normal a los elementos estructurales.
- Comprobación de las separaciones entre elementos de apoyo o fijación.

Derivación particular:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Canalizaciones a nivel superior de los puntos de consumo.
- Llaves de paso en locales húmedos.
- Distancia a una conducción o cuadro eléctrico mayor o igual a 30 cm.
- Diámetros y materiales especificados.
- Tuberías de acero galvanizado, en el caso de ir empotradas, no estarán en contacto con yeso o mortero mixto.
- Tuberías de cobre, recibida con grapas de latón. La unión con galvanizado mediante manguitos de latón. Protección, en el caso de ir empotradas.
- Prohibición de utilizar las tuberías como puesta a tierra de aparatos eléctricos.

Grifería:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Verificación con especificaciones de proyecto.
- Colocación correcta con junta de aprieto.

Calentador individual de agua caliente y distribución de agua caliente:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Cumple las especificaciones de proyecto.
- Calentador de gas. Homologado por Industria. Distancias de protección. Conexión a conducto de evacuación de humos. Rejillas de ventilación, en su caso.
- Termo eléctrico. Acumulador. Conexión mediante interruptor de corte bipolar.
- En cuartos de baño, se respetan los volúmenes de prohibición y protección.
- Disposición de llaves de paso en entrada y salida de agua de calentadores o termos.

** Pruebas de servicio:*

Instalación general del edificio.

Prueba hidráulica de las conducciones.

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Prueba de presión.
- Prueba de estanquidad.
- Grupo de presión: verificación del punto de tarado de los presostatos. Nivel de agua/aire en el depósito. Lectura de presiones y verificación de caudales. Comprobación del funcionamiento de válvulas.

Instalación particular del edificio.

Prueba hidráulica de las conducciones.

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Prueba de presión.
- Prueba de estanquidad.

Prueba de funcionamiento:

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Simultaneidad de consumo.
- Caudal en el punto más alejado.

**Conservación hasta la recepción de las obras*

Se colocarán tapones que cierren las salidas de agua de las conducciones hasta la recepción de los aparatos sanitarios y grifería, con el fin de evitar inundaciones.

18.2.3.- Medición y abono

Las tuberías y aislamientos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, sin descontar los elementos intermedios como válvulas, accesorios, todo ello completamente colocado e incluyendo la parte proporcional de accesorios, manguitos, soportes para tuberías, y la protección en su caso cuando exista para los aislamientos.

El resto de componentes de la instalación se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

18.2.4.- Mantenimiento.

Se recomiendan las siguientes condiciones de mantenimiento:

Uso

No se manipulará ni modificará las redes ni se realizarán cambios de materiales.

No se debe dejar la red sin agua.

No se conectarán tomas de tierra a la instalación de fontanería.

No se eliminarán los aislamientos.

Conservación

Cada dos años se revisará completamente la instalación.

Cada cuatro años se realizará una prueba de estanquidad y funcionamiento.

Reparación. Reposición

Cuando se efectúe la revisión completa de la instalación, se repararán todas aquellas tuberías, accesorios y equipos que presenten mal estado o funcionamiento deficiente, todo ello realizado por técnico acreditado, debiendo quedar las posibles modificaciones que se realicen modificadas en planos para la propiedad.

18.3.- Aparatos sanitarios

Elementos de servicio de distintas formas, materiales y acabados para la higiene y limpieza. Cuentan con suministro de agua fría y caliente (pliego EIFF) mediante grifería y están conectados a la red de saneamiento (pliego EISS).

18.3.1.- De los componentes

- Productos constituyentes

Bañeras, platos de ducha, lavabos, inodoros, bidés, vertederos, urinarios colocados de diferentes maneras, e incluidos los sistemas de fijación utilizados para garantizar su estabilidad contra el vuelco, y su resistencia necesaria a cargas estáticas.

Estos a su vez podrán ser de diferentes materiales: porcelana, porcelana vitrificada, acrílicos, fundición, chapa de acero esmaltada...

- Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

- Aparatos sanitarios:

- Identificación. Tipos. Características.
- Verificar con especificaciones de proyecto, y la no-existencia de manchas, bordes desportillados, falta de esmalte, ni otros defectos en las superficies lisas, verificar un color uniforme y una textura lisa en toda su superficie.
- Comprobar que llevan incorporada la marca del fabricante, y que esta será visible aún después de la colocación del aparato.
- Distintivos: Marca AENOR. Homologación MICT.
- Ensayos: consultar a laboratorio.

El soporte

El soporte en algunos casos será el paramento horizontal, siendo el pavimento terminado para los inodoros, vertederos, bidés y lavabos con pie; y el forjado limpio y nivelado para bañeras y platos de ducha.

El soporte será el paramento vertical ya revestido para el caso de sanitarios suspendidos (inodoro, bidé y lavabo)

El soporte de fregaderos y lavabos encastrados será el propio mueble o meseta.

En todos los casos los aparatos sanitarios irán fijados a dichos soportes sólidamente con las fijaciones suministradas por el fabricante y rejuntados con silicona neutra.

Compatibilidad

No habrá contacto entre el posible material de fundición o planchas de acero de los aparatos sanitarios con yeso.

18.3.2.- De la ejecución

- Preparación

Se preparará el soporte, y se ejecutarán las instalaciones de agua fría- caliente y saneamiento, como previos a la colocación de los aparatos sanitarios y posterior colocación de griferías.

Se mantendrá la protección o se protegerán los aparatos sanitarios para no dañarlos durante el montaje.

Se comprobará que la colocación y el espacio de todos los aparatos sanitarios coinciden con el proyecto, y se procederá al marcado por Instalador autorizado de dicha ubicación y sus sistemas de sujeción.

- Fases de ejecución

Los aparatos sanitarios se fijarán al soporte horizontal o vertical con las fijaciones suministradas por el fabricante, y dichas uniones se sellarán con silicona neutra o pasta selladora, al igual que las juntas de unión con la grifería.

Los aparatos metálicos, tendrán instalada la toma de tierra con cable de cobre desnudo, para la conexión equipotencial eléctrica.

Las válvulas de desagüe se solaparán a los aparatos sanitarios interponiendo doble anillo de caucho o neopreno para asegurar la estanquidad.

Los aparatos sanitarios que se alimentan de la distribución de agua, esta deberá verter libremente a una distancia mínima de 20 mm por encima del borde superior de la cubeta, o del nivel máximo del rebosadero.

Los mecanismos de alimentación de cisternas, que conlleven un tubo de vertido hasta la parte inferior del depósito, deberán incorporar un orificio antisifón u otro dispositivo eficaz antiretorno.

Una vez montados los aparatos sanitarios, se montarán sus griferías y se conectarán con la instalación de fontanería y con la red de saneamiento.

- Acabados

Todos los aparatos sanitarios quedarán nivelados en ambas direcciones en la posición prevista y fijados solidariamente a sus elementos soporte.

Quedará garantizada la estanquidad de las conexiones, con el conducto de evacuación.

Los grifos quedarán ajustados mediante roscas. (junta de aprieto)

El nivel definitivo de la bañera será en correcto para el alicatado, y la holgura entre revestimiento- bañera no será superior a 1,5 mm, que se sellará con silicona neutra.

- Control y aceptación

* *Puntos de observación durante la ejecución de la obra:*

Aparatos sanitarios:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Verificación con especificaciones de proyecto.
- Unión correcta con junta de aprieto entre el aparato sanitario y la grifería.
- Fijación de aparatos

* *Durante la ejecución de se tendrán en cuenta las siguientes tolerancias:*

- En bañeras y duchas: horizontalidad 1 mm/m
- En lavabo y fregadero: nivel 10 mm y caída frontal respecto al plano horizontal < ó = 5 mm.
- Inodoros, bidés y vertederos: nivel 10 mm y horizontalidad 2 mm

Conservación hasta la recepción de las obras

Todos los aparatos sanitarios, permanecerán precintados o en su caso se precintarán evitando su utilización y protegiéndolos de materiales agresivos, impactos, humedad y suciedad.

18.3.3. Medición y abono

Se medirá y valorará por unidad de aparato sanitario, completamente terminada su instalación incluidas ayudas de albañilería y fijaciones, y sin incluir grifería ni desagües.

18.3.4.- Mantenimiento.

Uso

Las manipulaciones de aparatos sanitarios se realizarán habiendo cerrado las llaves de paso correspondientes.

Evitar el uso de materiales abrasivos, productos de limpieza y de elementos duros y pesados que puedan dañar el material. Atender a las recomendaciones del fabricante para el correcto uso de los diferentes aparatos.

Conservación

El usuario evitará la limpieza con agentes químicos agresivos, y sí con agua y jabones neutros.

Cada 6 meses comprobación visual del estado de las juntas de desagüe y con los tabiques.

Cada 5 años rejuntar las bases de los sanitarios.

Reparación. Reposición

Las reparaciones y reposiciones se deben hacer por técnico cualificado, cambiando las juntas de desagüe cuando se aprecie su deterioro.

En el caso de material esmaltado con aparición de óxido, reponer la superficie afectada para evitar la extensión del daño.

Para materiales sintéticos eliminar los rayados con pulimentos.

Artículo 19.- Calefacción.

Instalación de calefacción que se emplea en edificios, para modificar la temperatura de su interior con la finalidad de conseguir el confort deseado.

19.1.- De los componentes.

-Productos constituyentes

Bloque de generación, formado por caldera (según ITE04.9 del RITE) o bomba de calor.

- Sistemas en función de parámetros como:
- Demanda a combatir por el sistema (calefacción y agua caliente sanitaria).
- Grado de centralización de la instalación (individual y colectiva)
- Sistemas de generación (caldera, bomba de calor y energía solar)
- Tipo de producción de agua caliente sanitaria (con y sin acumulación)
- Según el fluido caloportador (sistema todo agua y sistema todo aire)
- Equipos:
- Calderas
- Bomba de calor (aire-aire o aire-agua)
- Energía solar.
- Otros.

Bloque de transporte:

- Red de transporte formada por tuberías o conductos de aire. (según ITE04.2 y ITE04.4 del RITE)

- Canalizaciones de cobre calorifugado, acero calorifugado,...
- Piezas especiales y accesorios.

Bomba de circulación o ventilador.

Bloque de control:

- Elementos de control como termostatos, válvulas termostáticas.(según ITE04.12 del RITE)
- Termostato situado en los locales.
- Control centralizado por temperatura exterior.
- Control por válvulas termostáticas
- Otros.

Bloque de consumo:

- Unidades terminales como radiadores, convectores.(según ITE04.13 del RITE)
- Accesorios como rejillas o difusores.

En algunos sistemas la instalación contará con bloque de acumulación.

Accesorios de la instalación: (según el RITE)

- Válvulas de compuerta, de esfera, de retención, de seguridad...
- Conductos de evacuación de humos. (según ITE04.5 del RITE)
- Purgadores.
- Vaso de expansión cerrado o abierto.
- Intercambiador de calor.
- Grifo de macho.
- Aislantes térmicos.

- Control y aceptación

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada.

En el caso de instalación vista, los tramos horizontales, pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento. Los elementos de fijación de las tuberías se colocarán con tacos y tornillos sobre tabiques, con una separación máxima entre ellos de 2,00 m.

Para la instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado (suelo radiante) o suspendida del forjado, evitando atravesar elementos estructurales; en tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que se ejecutarán preferentemente a maquina y una vez guarnecido el tabique. Tendrán una profundidad no mayor de 4 cm cuando sea ladrillo macizo y de 1 canuto para ladrillo hueco, siendo el ancho nunca mayor a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así, tendrá una longitud máxima de 1 m. Cuando se practique rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm. Las conducciones se fijarán a los paramentos o forjados mediante grapas interponiendo entre estas y el tubo un anillo elástico.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros según RITE-ITE 05.2.4.

Compatibilidad

No se utilizarán los conductos metálicos de la instalación como tomas de tierra. Se interpondrá entre los elementos de fijación y las tuberías un anillo elástico y en ningún caso se soldarán al tubo.

Para la fijación de los tubos, se evitará la utilización de acero/mortero de cal (no muy recomendado) y de acero/ yeso (incompatible)

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos, (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado/cobre.)

Se evitarán las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado.
El recorrido de las tuberías no debe de atravesar chimeneas ni conductos.

19.2.- De la ejecución.

- Preparación

El Instalador de climatización coordinará sus trabajos con la empresa constructora y con los instaladores de otras especialidades, tales como electricidad, fontanería, etc., que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la

instalación en presencia de esta. Procediendo a la colocación de la caldera, bombas y vaso de expansión cerrado.

Se replanteará el recorrido de las tuberías, coordinándolas con el resto de instalaciones que puedan tener cruces, paralelismos y encuentros.

Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 25 cm entre los tubos de la instalación de calefacción y tuberías vecinas. Se deberá evitar la proximidad con cualquier conducto eléctrico.

Antes de su instalación, las tuberías deben reconocerse y limpiarse para eliminar los cuerpos extraños.

- Fases de ejecución

Las calderas y bombas de calor se colocarán según recomendaciones del fabricante en bancada o paramento quedando fijada sólidamente. Las conexiones roscadas o embreadas irán selladas con cinta o junta de estanquidad de manera que los tubos no produzcan esfuerzos en las conexiones con la caldera.

Alrededor de la caldera se dejarán espacios libres para facilitar labores de limpieza y mantenimiento.

Se conectará al conducto de evacuación de humos y a la canalización del vaso de expansión si este es abierto.

Los conductos de evacuación de humos se instalarán con módulos rectos de cilindros concéntricos con aislamiento intermedio conectados entre sí con bridas de unión normalizadas.

Se montarán y fijarán las tuberías y conductos ya sean vistas o empotradas en rozas que posteriormente se rellenarán con pasta de yeso.

Las tuberías y conductos serán como mínimo del mismo diámetro que las bocas que les correspondan, y sus uniones en el caso de circuitos hidráulicos se realizará con acoplamientos elásticos.

Cada vez que se interrumpa el montaje se tapan los extremos abiertos.

Las tuberías y conductas se ejecutarán siguiendo líneas paralelas y a escuadra con elementos estructurales y con tres ejes perpendiculares entre sí, buscando un aspecto limpio y ordenado. Se colocarán de forma que dejen un espacio mínimo de 3 cm para colocación posterior del aislamiento térmico y que permitan manipularse y sustituirse

sin desmontar el resto. Cuando circulen gases con condensados, tendrán una pendiente de 0,5% para evacuar los mismos.

Las uniones, cambios de dirección y salidas se podrán hacer mediante accesorios soldados o bien con accesorios roscados asegurando la estanquidad de las uniones pintando las roscas con minio y empleando estopas, pastas o cintas. Si no se especifica las reducciones de diámetro serán excéntricas y se colocarán enrasadas con las generatrices de los tubos a unir.

Se colocarán las unidades terminales de consumo (radiadores, convectores.) fijadas sólidamente al paramento y niveladas, con todos sus elementos de control, maniobra, conexión, visibles y accesibles.

Se conectarán todos los elementos de la red de distribución de agua o aire, de la red de distribución de combustible y de la red de evacuación de humos y el montaje de todos los elementos de control y demás accesorios.

Se ejecutará toda la instalación, teniendo en cuenta el cumplimiento de las normativas NBE-CA-88 y DB-SI del CTE.

En el caso de instalación de calefacción por suelo radiante se extenderán las tuberías por debajo del pavimento en forma de serpentín o caracol, siendo el paso entre tubos no superior a 20 cm. El corte de tubos para su unión o conexión se realizará perpendicular al eje y eliminando rebabas. Con accesorios de compresión hay que achaflanar la arista exterior. La distribución de agua se hará a 40-50 °C, alcanzando el suelo una temperatura media de 25-28 °C nunca mayor de 29 °C.

- Acabados

Una vez terminada la ejecución, las redes de tuberías deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Posteriormente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de A.C.S se medirá el PH del agua, repitiendo la operación de limpieza y enjuague hasta que este sea mayor de 7.5. (RITE-ITE 06.2).

En el caso de red de distribución de aire, una vez completado el montaje de la misma y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado, se pondrán en marcha los ventiladores hasta que el

aire de salida de las aberturas parezca a simple vista no contener polvo. (RITE-ITE-06.2)

- Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

** Calderas:*

Unidad y frecuencia de inspección: uno por cada equipo.

- Instalación de la caldera. Uniones, fijaciones, conexiones y comprobación de la existencia de todos los accesorios de la misma.

** Canalizaciones, colocación:*

Unidad y frecuencia de inspección: uno cada 30 m.

- Diámetro distinto del especificado.

- Puntos de fijación con tramos menores de 2 m.

- Buscar que los elementos de fijación no estén en contacto directo con el tubo, que no existan tramos de más de 30 m sin lira, y que sus dimensiones correspondan con especificaciones de proyecto.

- Comprobar que las uniones tienen minio o elementos de estanquidad.

** En el calorifugado de las tuberías:*

Unidad y frecuencia de inspección: uno cada 30 m.

- Comprobar la existencia de pintura protectora.

- Comprobar que el espesor de la coquilla se corresponde al del proyecto.

- Comprobar que a distancia entre tubos y entre tubos y paramento es superior a 20 mm.

** Colocación de manguitos pasamuros:*

Unidad y frecuencia de inspección: uno cada planta.

- Existencia del mismo y del relleno de masilla. Holgura superior a 10 mm.

** Colocación del vaso de expansión:*

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Fijación. Uniones roscadas con minio o elemento de estanquidad.

Situación y colocación de la válvula de seguridad, grifo de macho, equipo de regulación exterior y ambiental... Uniones roscadas o embridadas con elementos de estanquidad:

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

Situación y colocación del radiador. Fijación al suelo o al paramento. Uniones.

Existencia de purgador.

Pruebas de servicio:

Prueba hidrostática de redes de tuberías: (ITE 06.4.1 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Una vez lleno el circuito de agua, purgado y aislado el vaso de expansión, la bomba y la válvula de seguridad, se someterá antes de instalar los radiadores, a una presión de vez y media la de su servicio, siendo siempre como mínimo de 6 bar, y se comprobará la aparición de fugas.
- Se realizarán pruebas de circulación de agua, poniendo las bombas en marcha, comprobando la limpieza de los filtros y midiendo presiones y, finalmente, se realizará la comprobación de la estanquidad del circuito con el fluido a la temperatura de régimen.
- Posteriormente se comprobará el tarado de todos los elementos de seguridad.

** Pruebas de redes de conductos: (ITE 06.4.2 del RITE)*

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Taponando los extremos de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales. Los elementos de taponamiento deben instalarse en el curso del montaje, de tal manera que sirvan, al mismo tiempo, para evitar la entrada en la red de materiales extraños.

** Pruebas de libre dilatación: (ITE 06.4.3 del RITE)*

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Las instalaciones equipadas con calderas, se elevarán a la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática.
- Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará que no han tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de la tubería y que el sistema de expansión ha funcionado correctamente.

** Eficiencia térmica y funcionamiento: (ITE 06.4.5 del RITE)*

Unidad y frecuencia de inspección: 3, en última planta, en planta intermedia y en planta baja.

- Se medirá la temperatura en locales similares en planta inferior, intermedia y superior, debiendo ser igual a la estipulada en la documentación técnica del proyecto, con una variación admitida de +/- 2 °C.
- El termómetro para medir la temperatura se colocará a una altura del suelo de 1,5 m y estará como mínimo 10 minutos antes de su lectura, y situado en un soporte en el centro del local.
- La lectura se hará entre tres y cuatro horas después del encendido de la caldera.
- En locales donde dé el sol se hará dos horas después de que deje de dar.

- Cuando haya equipo de regulación, esté se desconectará.
- Se comprobará simultáneamente el funcionamiento de las llaves y accesorios de la instalación.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservarán todos los componentes de la instalación de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad. Se protegerán convenientemente las roscas.

19.3.- Medición y abono.

Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.

El resto de componentes de la instalación, como calderas, radiadores termostatos,. se medirán y valorarán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

19.4.- Mantenimiento.

Para mantener las características funcionales de las instalaciones y su seguridad, y conseguir la máxima eficiencia

de sus equipos, es preciso realizar las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo que se incluyen en ITE 08.1.

Se obliga a realizar tareas de mantenimiento en instalaciones con potencia instalada mayor que 100 kw, la cual deberá ser realizada por el titular de la instalación mediante la contratación de empresas mantenedoras o mantenedores debidamente autorizados.

Uso

La bomba aceleradora se pondrá en marcha previo al encendido de la caldera y se parará después de apagada esta.

Con fuertes heladas, y si la instalación dispone de vaso de expansión abierto, se procederá en los periodos de no funcionamiento a dejar en marcha lenta la caldera, sin apagarla totalmente. Después de una helada, el encendido se hará de forma muy lenta, procurando un deshielo paulatino.

La instalación se mantendrá llena de agua incluso en periodos de no-funcionamiento para evitar la oxidación por entradas de aire.

Se vigilará la llama del quemador (color azulado) y su puesta en marcha, y se comprobará que el circuito de evacuación de humos este libre y expedito.

Se vigilara el nivel de llenado del circuito de calefacción, rellenándolo con la caldera en frío. Avisando a la empresa o instalador cuando rellenarlo sea frecuente por existir posibles fugas.

Las tuberías se someterán a inspección visual para comprobar su aislamiento, las posibles fugas y el estado de los elementos de sujeción.

Purgar los radiadores al principio de cada temporada y después de cualquier reparación. Pintado en frío.

Conservación

Para el caso tratado de potencias menores de 100 kW, cada año se realizará el mantenimiento de todos los componentes de la instalación siguiendo cuando sea posible el manual de la casa fabricante y pudiéndolas realizar persona competente sin exigirse el carné de mantenedor.

Cada 4 años se realizarán pruebas de servicio a la instalación.

Reparación. Reposición

Cuando se efectúe la revisión completa de la instalación, se repararán todas aquellas tuberías, accesorios y equipos que presenten mal estado o funcionamiento deficiente, todo ello realizado por técnico acreditado, debiendo quedar las posibles modificaciones que se realicen señaladas en planos para la propiedad.

Artículo 20.- Instalación de climatización.

Instalaciones de climatización, que con equipos de acondicionamiento de aire modifican sus características (temperatura, contenido de humedad, movimiento y pureza) con la finalidad de conseguir el confort deseado en los recintos interiores.

Los sistemas de aire acondicionado, dependiendo del tipo de instalación, se clasifican en:

** Centralizados*

- Todos los componentes se hallan agrupados en una sala de máquinas.
- En las distintas zonas para acondicionar existen unidades terminales de manejo de aire, provistas de baterías de intercambio de calor con el aire a tratar, que reciben el agua enfriada de una central o planta enfriadora.

** Unitarios y semi-centralizados:*

- Acondicionadores de ventana.
- Unidades autónomas de condensación: por aire, o por agua.
- Unidades tipo consola de condensación: por aire, o por agua.
- Unidades tipo remotas de condensación por aire.
- Unidades autónomas de cubierta de condensación por aire.

La distribución de aire tratado en el recinto puede realizarse por impulsión directa del mismo, desde el equipo si es para un único recinto o canalizándolo a través de conductos provistos de rejillas o aerodifusores en las distintas zonas a acondicionar.

En estos sistemas, a un fluido refrigerante, mediante una serie de dispositivos se le hace absorber calor en un lugar, transportarlo, y cederlo en otro lugar.

20.1.- De los componentes.

- Productos constituyentes

En general un sistema de refrigeración se puede dividir en cuatro grandes bloques o subsistemas:

** Bloque de generación:*

Los elementos básicos en cualquier unidad frigorífica de un sistema por absorción son:

- Compresor
- Evaporador
- Condensador
 - Sistema de expansión

** Bloque de control:*

- Controles de flujo. El equipo dispondrá de termostatos de ambiente con mandos independiente de frío, calor y ventilación. (ITE 02.11, ITE 04.12).

** Bloque de transporte*

- Conductos, y accesorios que podrán ser de chapa metálica o de fibra (ITE 02.9).
- Los de chapa galvanizada. El tipo de acabado interior del conducto impedirá el desprendimiento de fibras y la absorción o formación de esporas o bacterias, y su cara exterior estará provista de revestimiento estanco al aire y al vapor de agua.
- Los de fibras estarán formados por materiales que no propaguen el fuego, ni desprendan gases tóxicos en caso de incendio; además deben tener la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos debidos a su peso, al movimiento del aire, a los propios de su manipulación, así como a las vibraciones que puedan producirse como consecuencia de su trabajo.
- Tuberías y accesorios de cobre. (ITE 02.8, ITE 04.2, ITE 05.2). Las tuberías serán lisas y de sección circular, no presentando rugosidades ni rebabas en sus extremos.

** Bloque de consumo:*

- Unidades terminales: ventiloconvectores (fan-coils), inductores, rejillas, difusores etc.

** Otros componentes de la instalación son:*

- Filtros, ventiladores, compuertas,...

- Control y aceptación

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, las especificaciones de proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

En una placa los equipos llevarán indicado: nombre del fabricante, modelo y número de serie, características técnicas y eléctricas, así como carga del fluido refrigerante.

El soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada.

En el caso de instalación vista, los tramos horizontales, pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento. Los elementos de fijación de las tuberías se fijarán con tacos y tornillos sobre tabiques, con una separación máxima entre ellos de 2,00 m.

Para la instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado o por el forjado, evitando atravesar elementos estructurales; en tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que se ejecutarán preferentemente a máquina y una vez guarnecido el tabique y tendrán una profundidad no mayor de 4 cm cuando sea ladrillo macizo y de 1 canuto para ladrillo hueco, siendo el ancho nunca mayor a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Cuando se practique rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm. Las conducciones se fijarán a los paramentos o forjados mediante grapas interponiendo entre estas y el tubo un anillo elástico.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros según RITE-ITE 05.2.4.

Compatibilidad

No se utilizarán los conductos metálicos de la instalación como tomas de tierra.

Se interpondrá entre los elementos de fijación y las tuberías un anillo elástico y en ningún caso se soldarán al tubo.

Para la fijación de los tubos, se evitará la utilización conjunta de acero con mortero de cal (no muy recomendado) y de acero con yeso (incompatible)

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos, (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado con cobre.)

En las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado, se procurará que el acero vaya primero en el sentido de circulación del agua evitando la precipitación de iones de cobre sobre el acero, formando cobre de cementación, disolviendo el acero y perforando el tubo.

El recorrido de las tuberías no debe de atravesar chimeneas ni conductos.

20.2.- De la ejecución

- Preparación

El Instalador de climatización coordinará sus trabajos con la empresa constructora y con los instaladores de otras especialidades, tales como electricidad, fontanería, etc., que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, procediéndose al marcado por instalador autorizado de todos los componentes en presencia de esta.

Se replanteará el recorrido de las tuberías, coordinándolas con el resto de instalaciones que puedan tener cruces, paralelismos o encuentros.

Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 25 cm entre las tuberías de la instalación y tuberías vecinas. Y la distancia a cualquier conducto eléctrico será como mínimo de 30 cm, debiendo pasar por debajo de este último.

- Fases de ejecución

* Tuberías:

a) De agua:

- Las tuberías estarán instaladas de forma que su aspecto sea limpio y ordenado, dispuestas en líneas paralelas o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre sí. Las tuberías horizontales, en general, deberán estar colocadas lo más próximas al techo o al suelo, dejando siempre espacio suficiente para manipular el aislamiento térmico. La accesibilidad será tal que pueda manipularse o sustituirse una tubería sin tener que desmontar el resto.
- El paso por elementos estructurales se hará con pasamuros y el espacio que quede se llenará con material elástico. La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.

- Los dispositivos de sujeción estarán situados de tal manera que aseguren la estabilidad y alineación de la tubería.

Sobre tabiques, los soportes se fijarán con tacos y tornillos. Entre la abrazadera del soporte y el tubo se interpondrá un anillo elástico. No se soldará el soporte al tubo.

- Todas las uniones, cambios de dirección y salidas de ramales se harán únicamente mediante accesorios soldados, si fuese preciso aplicar un elemento roscado, no se roscará al tubo, se utilizará el correspondiente enlace de cono elástico a compresión.

- La bomba se apoyará sobre bancada con elementos antivibratorios, y la tubería en la que va instalada dispondrá de acoplamientos elásticos para no transmitir ningún tipo de vibración ni esfuerzo radial o axial a la bomba. Las tuberías de entrada y salida de agua, quedarán bien sujetas a la enfriadora y su unión con el circuito hidráulico se realizará con acoplamientos elásticos.

b) Para refrigerantes:

- Las tuberías de conexión para líquido y aspiración de refrigerante, se instalarán en obra, utilizando manguitos para su unión.

- Las tuberías serán cortadas exactamente a las dimensiones establecidas a pie de obra y se colocarán en su sitio sin necesidad de forzarlas o deformarlas. Estarán colocadas de forma que puedan contraerse y dilatarse, sin deterioro para sí mismas ni cualquier otro elemento de la instalación.

- Todos los cambios de dirección y uniones se realizarán con accesorios con soldadura incorporada.

- Todo paso de tubos por forjados y tabiques, llevará una camisa de tubo de plástico o metálico que le permita la libre dilatación.

- Las líneas de aspiración de refrigerante se aislarán por medio de coquillas preformadas de caucho esponjoso tipo Armaflex o equivalente, de 13 mm de espesor, con objeto de evitar condensaciones y el recalentamiento del refrigerante.

** Conductos:*

- Los conductos se soportarán y fijarán, de tal forma que estén exentos de vibraciones en cualquier condición de funcionamiento. Los elementos de soporte irán protegidos contra la oxidación.

- Preferentemente no se abrirán huecos en los conductos para el alojamiento de rejillas y difusores, hasta que no haya sido realizada la prueba de estanquidad.

- Las uniones entre conductos de chapa galvanizada se harán mediante las correspondientes tiras de unión transversal suministradas con el conducto y se engatillarán, haciendo un pliegue, en cada conducto. Todas las uniones de conductos a los equipos se realizarán mediante juntas de lona u otro material flexible e impermeable. Los traslapes se harán en el sentido del flujo del aire y los bordes y abolladuras se igualarán hasta presentar una superficie lisa, tanto en el interior como en el exterior del conducto de 50 mm de ancho mínimo.

- El soporte del conducto horizontal se empotrará en el forjado y quedará sensiblemente vertical para evitar que transmita esfuerzos horizontales a los conductos.

** Rejillas y difusores:*

- Todas las rejillas y difusores se instalarán enrasados, nivelados y escuadrados y su montaje impedirá que entren en vibración.
- Los difusores de aire estarán contruidos de aluminio anodizado preferentemente, debiendo generar en sus elementos cónicos, un efecto inductivo que produzca aproximadamente una mezcla del aire de suministro con un 30% de aire del local y estarán dotados de compuertas de regulación de caudal.
- Las rejillas de impulsión estarán contruidas de aluminio anodizado extruido, serán de doble deflexión, con láminas delanteras horizontales y traseras verticales ajustables individualmente, con compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico.
- Las rejillas de retorno estarán contruidas de aluminio anodizado extruido, con láminas horizontales fijas a 45° y fijación invisible con marco de montaje metálico.
- Las rejillas de extracción estarán contruidas de aluminio anodizado extruido, con láminas horizontales fijas, a 45°, compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico.
- Las rejillas de descarga estarán contruidas de aluminio anodizado extruido, con láminas horizontales fijas, su diseño o colocación impedirá la entrada de agua de lluvia y estarán dotadas de malla metálica contra los pájaros.
- Las bocas de extracción serán de diseño circular, contruidas en material plástico lavable, tendrán el núcleo central regulable y dispondrán de contramarco para montaje.
- Se comprobará que la situación, espacio y los recorridos de todos los elementos integrantes en la instalación coinciden con las de proyecto y en caso contrario se procederá a su nueva ubicación o definición en presencia de la Dirección Facultativa.
- Se procederá al marcado por el Instalador autorizado en presencia de la dirección facultativa de los diversos componentes de la instalación marcadas en el Pliego de Condiciones.
- Se realizarán las rozas de todos los elementos que tengan que ir empotrados para posteriormente proceder al falcado de los mismos con elementos específicos o a base pastas de yeso o cemento. Al mismo tiempo se sujetarán y fijarán los elementos que tengan que ir en modo superficie y los conductos enterrados se colocarán en sus zanjas, así como se realizarán y montarán las conducciones que tengan que realizarse in situ.

** Equipos de aire acondicionado:*

- Los conductos de aire quedarán bien fijados a las bocas correspondientes de la unidad y tendrán una sección mayor o igual a la de las bocas de la unidad correspondiente.
- El agua condensada se canalizará hacia la red de evacuación
- Se fijará sólidamente al soporte por los puntos previstos, con juntas elásticas, al objeto de evitar la transmisión de vibraciones a la estructura del edificio. La distancia entre los accesos de aire y los paramentos de obra será ≥ 1 m.
- Una vez colocados los tubos, conductos, equipos etc., se procederá a la interconexión de los mismos, tanto frigorífica como eléctrica y al montaje de los elementos de regulación, control y accesorios.

- Acabados

Una vez terminada la ejecución, las redes de tuberías deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Posteriormente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de red de distribución de aire, una vez completado el montaje de la misma y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado, se pondrán en marcha los ventiladores hasta que el aire de salida de las aberturas parezca a simple vista no contener polvo. (RITE-ITE-06.2)

Una vez fijada la estanquidad de los circuitos, se dotará al sistema de cargas completas de gas refrigerante.

- Control y aceptación

** Controles durante la ejecución: puntos de observación.*

La instalación se rechazará en caso de:

Unidad y frecuencia de inspección: una vivienda, cada cuatro o equivalente.

- Cambio de situación, tipo o parámetros del equipo, accesibilidad o emplazamiento de cualquier componente de la instalación de climatización. Diferencias a lo especificado en proyecto o a las indicaciones de la dirección facultativa.
- Variaciones en diámetros y modo de sujeción de las tuberías y conductos. Equipos desnivelados.
- Los materiales no sean homologados, siempre que los exija el Reglamento de instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria IT.IC. o cualquiera de los reglamentos en materia frigorífica.

- Las conexiones eléctricas o de fontanería sean defectuosas.
- No se disponga de aislamiento para el ruido y vibración en los equipos frigoríficos, o aislamiento en la línea de gas.
- El aislamiento y barrera de vapor de las tuberías sean diferentes de las indicadas en la tabla 19.1 de la IT.IC y/o distancias entre soportes superiores a las indicadas en la tabla 16.1.
- El trazado de instalaciones no sea paralelo a las paredes y techos.
- El nivel sonoro en las rejillas o difusores sea mayor al permitido en IT.IC.

** Pruebas de servicio:*

Prueba hidrostática de redes de tuberías: (ITE 06.4.1 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Una vez lleno el circuito de agua, purgado y aislado el vaso de expansión, la bomba y la válvula de seguridad, se someterá antes de instalar los radiadores, a una presión de vez y media la de su servicio, siendo siempre como mínimo de 6 bar, y se comprobará la aparición de fugas.

- Se realizarán pruebas de circulación de agua, poniendo las bombas en marcha, comprobando la limpieza de los filtros y midiendo presiones y, finalmente, se realizará la comprobación de la estanquidad del circuito con el fluido a la temperatura de régimen.

- Posteriormente se comprobará la tara de todos los elementos de seguridad.

Pruebas de redes de conductos: (ITE 06.4.2 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Taponando los extremos de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales. Los elementos de taponamiento deben instalarse en el curso del montaje, de tal manera que sirvan, al mismo tiempo, para evitar la entrada en la red de materiales extraños.

Pruebas de libre dilatación: (ITE 06.4.3 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Las instalaciones equipadas con calderas, se elevarán a la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática.

- Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará que no han tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de la tubería y que el sistema de expansión ha funcionado correctamente.

Eficiencia térmica y funcionamiento: (ITE 06.4.5 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: 3, en última planta, en planta intermedia y en planta baja.

- Se medirá la temperatura en locales similares en planta inferior, intermedia y superior, debiendo ser igual a la estipulada en la documentación técnica del proyecto, con una variación admitida de +/- 2 °C.

- El termómetro para medir la temperatura se colocará a una altura del suelo de 1,5 m y estará como mínimo 10 minutos antes de su lectura, y situado en un soporte en el centro del local.
- La lectura se hará entre tres y cuatro horas después del encendido de la caldera.
- En locales donde dé el sol se hará dos horas después de que deje de dar.
- Cuando haya equipo de regulación, esté se desconectará.
- Se comprobará simultáneamente el funcionamiento de las llaves y accesorios de la instalación.

** Conservación hasta la recepción de las obras*

Se preservarán todos los componentes de la instalación de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad.

20.3.- Medición y abono

Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.

El resto de componentes de la instalación, como aparatos de ventana, consolas inductores, ventiloconvectores, termostatos, . se medirán y valorarán por unidad. Totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

20.4.- Mantenimiento.

Para mantener las características funcionales de las instalaciones y su seguridad, y conseguir la máxima eficiencia de sus equipos, es preciso realizar las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo que se incluyen en ITE 08.1.

Se obliga a realizar tareas de mantenimiento en instalaciones con potencia instalada mayor que 100 kw, la cual deberá ser realizada por el titular de la instalación mediante la contratación de empresas mantenedoras o mantenedores debidamente autorizados.

Uso

Dos veces al año, preferiblemente antes de la temporada de utilización, el usuario podrá comprobar los siguientes

puntos, así como realizar las operaciones siguientes en la instalación:

Limpieza de filtros y reposición cuando sea necesario.

Inspección visual de las conexiones en las líneas de refrigerante y suministro eléctrico.

Detección de posibles

fugas, y revisión de la presión de gas.

Verificación de los termostatos ambiente (arranque y parada).

Vigilancia del consumo eléctrico.

Limpieza de los conductos y difusores de aire.

Limpieza de los circuitos de evacuación de condensados y punto de vertido.

Los interruptores magnetotérmicos y diferenciales mantienen la instalación protegida.

Conservación

Para el caso tratado de potencias menores de 100 kw, cada año se realizará el mantenimiento de todos los componentes de la instalación por personal cualificado siguiendo las instrucciones fijadas por el fabricante del producto.

Reparación. Reposición

Cuando se efectúe la revisión completa de la instalación, se repararán todas aquellas tuberías, accesorios y

equipos que presenten mal estado o funcionamiento deficiente, todo ello realizado por técnico acreditado, debiendo

quedar las posibles modificaciones que se realicen señaladas en los planos para la propiedad.

Artículo 21.- Instalación eléctrica. Baja Tensión.

Instalación de la red de distribución eléctrica para tensiones entre 230/400 V, desde el final de la acometida de la compañía suministradora en el cuadro o caja general de protección, hasta los puntos de utilización en el edificio.

21.1.- De los componentes

- Productos constituyentes

Genéricamente la instalación contará con:

* Acometida.

- Caja general de protección. (CGP)

* Línea repartidora.

- Conductores unipolares en el interior de tubos de PVC,. en montaje superficial o empotrados.
- Canalizaciones prefabricadas.
- Conductores de cobre aislados con cubierta metálica en montaje superficial.
- Interruptor seccionador general.

* Centralización de contadores.

* Derivación individual.

- Conductores unipolares en el interior de tubos en montaje superficial o empotrados.
- Canalizaciones prefabricadas.

- Conductores aislados con cubierta metálica en montaje superficial siendo de cobre.
- * Cuadro general de distribución.
 - Interruptores diferenciales.
 - Interruptor magnetotérmico general automático de corte onipolar.
 - Interruptores magnetotérmicos de protección bipolar.
- * Interruptor de control de potencia.
- * Instalación interior.
 - Circuitos
 - Puntos de luz y tomas de corriente.

Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores.

En algunos casos la instalación incluirá:

Grupo electrógeno y/o SAI.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

* *Conductores y mecanismos:*

- Identificación, según especificaciones de proyecto
- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Fomento para materiales y equipos eléctricos.

* *Contadores y equipos:*

- Distintivos: centralización de contadores. Tipo homologado por el MICT.

* *Cuadros generales de distribución.* Tipos homologados por el MICT.

- El instalador posee calificación de Empresa Instaladora.

* *Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión.*

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento.

* *Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electrobobinas.*

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.

En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

Para la instalación empotrada los tubos flexibles de protección, se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad

Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 100 cm. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm.

21.2.- De la ejecución

- Preparación

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de baja tensión, coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa. Se marcará por Instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas,.

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada esta según R.E.B.T. y normas particulares de la compañía suministradora.

- Fases de ejecución

Se colocará la caja general de protección en lugar de permanente acceso desde la vía pública, y próxima a la red de distribución urbana o centro de transformación. La caja de la misma deberá estar homologada y disponer de dos orificios que alojarán los conductos (metálicos protegidos contra la corrosión, fibrocemento o PVC rígido, autoextinguible de grado 7 de resistencia al choque) para la entrada de la acometida

de la red general. Dichos conductos tendrán un diámetro mínimo de 150 mm o sección equivalente, y se colocarán inclinados hacia la vía pública. La caja de protección quedará empotrada y fijada sólidamente al paramento por un mínimo de 4 puntos, las dimensiones de la hornacina superarán las de la caja en 15 cm en todo su perímetro y su profundidad será de 30 cm como mínimo.

Se colocará un conducto de 100 mm desde la parte superior del nicho, hasta la parte inferior de la primera planta para poder realizar alimentaciones provisionales en caso de averías, suministros eventuales,.

Las puertas serán de tal forma que impidan la introducción de objetos, colocándose a una altura mínima de 20 cm sobre el suelo, y con hoja y marco metálicos protegidos frente a la corrosión. Dispondrán de cerradura normalizada por la empresa suministradora y se podrá revestir de cualquier material.

Se ejecutará la línea repartidora hasta el recinto de contadores, discurriendo por lugares de uso común con conductores aislados en el interior de tubos empotrados, tubos en montaje superficial o con cubierta metálica en montaje superficial, instalada en tubo cuya sección permita aumentar un 100% la sección de los conductos instalada inicialmente. La unión de los tubos será roscada o embutida. Cuando tenga una longitud excesiva se dispondrán los registros adecuados. Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviéndose de pasa hilos (guías) impregnadas de sustancias que permitan su deslizamiento por el interior.

El recinto de contadores, se construirá con materiales no inflamables, no estará atravesado por conducciones de otras instalaciones que no sean eléctricas. Sus paredes no tendrán resistencia inferior a la del tabicón del 9 y dispondrá de sumidero, ventilación natural e iluminación (mínimo 100 lx). Los módulos de centralización quedarán fijados superficialmente con tornillos a los paramentos verticales, con una altura mínima de 50 cm y máxima de 1,80 cm.

Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo. En cada planta se dispondrá un registro y cada tres una placa cortafuego. Los tubos por los que se tienden los conductores se sujetarán mediante bases soportes y con abrazaderas y los empalmes entre los mismos se ejecutarán mediante manguitos de 100 mm de longitud.

Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada como mínimo por 4 puntos o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en tabicón de 12 cm de espesor.

Se ejecutará la instalación interior, que si es empotrada se realizarán, rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible. Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se separarán de los cercos y premarcos al menos 20 cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de 50 cm, y su profundidad de 4 cm para ladrillo macizo y 1 canuto para hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las cajas de derivación quedarán a una distancia de 20 cm del techo. El tubo aislante penetrará 0,5 cm en las cajas donde se realizará la conexión de los cables (introducidos estos con ayuda de pasahilos) mediante bornes o dedales aislantes. Las tapas de las cajas de derivación quedarán adosadas al paramento.

Si el montaje fuera superficial el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.

- Acabados

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared. Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas.

- Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Instalación general del edificio:

Caja general de protección:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos)
- Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.

* Líneas repartidoras:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.
- Dimensión de patinillo para líneas repartidoras. Registros, dimensiones.

- Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas repartidoras.

* Recinto de contadores:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores.

* Conexiones de líneas repartidoras y derivaciones individuales.

- Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.
- Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.
- Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero.

* Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.

- Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación.

* Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores. Conexiones.

Derivaciones individuales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta) dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.
- Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.

Canalizaciones de servicios generales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.
- Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación. Sección de conductores.

Tubo de alimentación y grupo de presión:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

Instalación interior del edificio:

Cuadro general de distribución:

* Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.

Instalación interior:

* Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Dimensiones trazado de las rozas.

- Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.

- Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.

- Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.

- Acometidas a cajas.

- Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.

- Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro.

Sección del conductor. Conexiones.

Cajas de derivación:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Número, tipo y situación. Dimensiones según nº y diámetro de conductores.

Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.

Mecanismos:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.

Pruebas de servicio:

Instalación general del edificio:

Resistencia al aislamiento:

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación

- De conductores entre fases (sí es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservarán todos los componentes de la instalación del contacto con materiales agresivos y humedad.

21.3.- Medición y abono

Los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan.

El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos,.

- Por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.
- Por unidades de enchufes y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

21.4.- Mantenimiento.

Uso

El papel del usuario debe limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones, y dar aviso a instalador autorizado de cualquier anomalía encontrada.

Limpieza superficial con trapo seco de los mecanismos interiores, tapas, cajas...

Conservación

Caja general de protección:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual el estado del interruptor de corte y de los fusibles de protección, el estado frente a la corrosión de la puerta del nicho y la continuidad del conductor de puesta a tierra del marco metálico de la misma.

Cada 5 años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación a la sección de los conductores que protegen.

Línea repartidora:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual los bornes de abroche de la línea repartidora en la CGP.

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Centralización de contadores:

Cada 2 años se comprobarán las condiciones de ventilación, desagüe e iluminación, así como de apertura y accesibilidad al local.

Cada 5 años se verificará el estado del interruptor de corte en carga, comprobándose su estabilidad y posición.

Derivaciones individuales:

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Cuadro general de distribución:

Cada año se comprobará el funcionamiento de todos los interruptores del cuadro y cada dos se realizará por personal especializado una revisión general, comprobando el estado del cuadro, los mecanismos alojados y conexiones.

Instalación interior:

Cada 5 años, revisar la rigidez dieléctrica entre los conductores.

Revisión general de la instalación cada 10 años por personal cualificado, incluso tomas de corriente, mecanismos interiores...

Reparación. Reposición

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

Artículo 22.- Instalación de puesta a tierra.

Instalación que comprende toda la ligazón metálica directa sin fusible ni protección alguna, de sección suficiente, entre determinados elementos o partes de una instalación y un electrodo, o grupo de electrodos, enterrados en el suelo, con objeto de conseguir que el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no existan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de fuga o la de descarga de origen atmosférico.

22.1.- De los componentes

-Productos constituyentes

Tomas de tierra.

- Electrodo, de metales inalterables a la humedad y a la acción química del terreno, tal como el cobre, el acero galvanizado o sin galvanizar con protección catódica o fundición de hierro. Los conductores serán de cobre rígido desnudo, de acero galvanizado u otro metal con alto punto de fusión
- Electrodos simples, constituidos por barras, tubos, placas, cables, pletinas,
- Anillos o mallas metálicas constituidos por elementos indicados anteriormente o por combinación de ellos.
- Líneas de enlace con tierra, con conductor desnudo enterrado en el suelo.
 - Punto de puesta a tierra.

Arquetas de conexión.

Línea principal de tierra, aislado el conductor con tubos de PVC rígido o flexible.

Derivaciones de la línea principal de tierra, aislado el conductor con tubos de PVC rígido o flexible.

Conductor de protección.

- Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Conductores:

- Identificación, según especificaciones de proyecto.
- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Fomento para materiales y equipos eléctricos.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte de la instalación de puesta a tierra de un edificio será por una parte el terreno ya sea el lecho del fondo de las zanjas de cimentación a una profundidad no menor de 80 cm, o bien el terreno propiamente dicho donde se hincarán picas, placas, El soporte para el resto de la instalación sobre nivel de rasante, líneas principales de tierra y conductores de protección, serán los paramentos verticales u horizontales totalmente acabados o a falta de revestimiento, sobre los que se colocarán los conductores en montaje superficial o empotrados, aislados con tubos de PVC rígido o flexible respectivamente.

Compatibilidad

Los metales utilizados en la toma de tierra en contacto con el terreno deberán ser inalterables a la humedad y a la acción química del mismo.

Para un buen contacto eléctrico de los conductores, tanto con las partes metálicas y masas que se quieren poner a tierra como con el electrodo, dicho contacto debe disponerse limpio, sin humedad y en forma tal que no sea fácil que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas. Así se protegerán los conductores con envolventes y/o pastas, si se estimase conveniente.

22.2.- De la ejecución

- Preparación

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, principalmente la situación de las líneas principales de bajada a tierra, de las instalaciones y masas metálicas y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta.

Durante la ejecución de la obra se realizará una puesta a tierra provisional que estará formada por un cable conductor que unirá las máquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento, y un conjunto de electrodos de picas.

- Fases de ejecución

Al iniciarse las obras de cimentación del edificio se pondrá en el fondo de la zanja, a una profundidad no inferior a 80 cm, el cable conductor, formando una anillo cerrado exterior al perímetro del edificio, al que se conectarán los electrodo, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.

Una serie de conducciones enterradas, unirá todas las conexiones de puesta tierra situadas en el interior del edificio. Estos conductores irán conectados por ambos extremos al anillo y la separación entre dos de estos conductores no será inferior a 4 m.

Para la ejecución de los electrodos, en el caso de que se trate de elementos longitudinales hincados (picas) verticalmente, se realizará excavaciones para alojar las arquetas de conexión, se preparará la pica montando la punta de penetración y la cabeza protectora, se introducirá el primer tramo manteniendo verticalmente la pica con una llave, mientras se compruebe la verticalidad de la plomada, paralelamente se golpeará con una maza, enterrado el primer tramo de pica, se quitará la cabeza protectora y se enrosca el segundo tramo, enroscando de nuevo la cabeza protectora se vuelve a golpear; cada vez que se introduzca un nuevo tramo se medirá la resistencia a tierra. A continuación se debe soldar o fijar el collar de protección y una vez acabado el pozo de inspección se realizará la conexión del conductor de tierra con la pica.

Si los electrodos fueran elementos superficiales colocados verticalmente en el terreno, se realizará un hoyo y se colocará la placa verticalmente, con su arista superior a 50 cm como mínimo de la superficie del terreno, se recubrirá totalmente de tierra arcillosa y se regará, se realizará el pozo de inspección y la conexión entre la placa y el conductor de tierra con soldadura aluminotérmica.

Se ejecutarán las arquetas registrables en cuyo interior alojarán los puntos de puesta a tierra al que se suelda en un extremo la línea de enlace con tierra y en el otro la línea principal de tierra, mediante soldadura. La puesta a tierra se ejecutará sobre apoyos de material aislante.

La línea principal se ejecutará empotrada o en montaje superficial, aisladas con tubos de PVC, y las derivaciones de puesta a tierra con conducto empotrado aislado con PVC flexible, sus recorridos serán lo más cortos posibles y sin cambios bruscos de dirección y las conexiones de los conductores de tierra serán realizadas mediante dispositivos, con tornillos de aprieto u otros elementos de presión o con soldadura de alto punto de fusión.

- Acabados

Para garantizar una continua y correcta conexión los contactos dispuestos limpios y sin humedad, se protegerán con envoltentes o pastas.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

- Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Línea de enlace con tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Conexiones.

Punto de puesta a tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Conexiones.

Barra de puesta a tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Fijación de la barra. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales.

Línea principal de tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Tipo de tubo protector. Diámetro. Fijación. Sección de conductor. Conexión.

Picas de puesta a tierra, en su caso:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Número y separación. Conexiones.

Arqueta de conexión:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- La conexión de la conducción enterrada, registrable. Ejecución y disposición.

Pruebas de servicio:

Resistencia de puesta a tierra del edificio. Verificando los siguientes controles.

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- La línea de puesta a tierra se empleará específicamente para ella misma, sin utilizar otras conducciones no previstas para tal fin.

- Comprobación de que la tensión de contacto es inferior a 24 V en locales húmedos y 50 V en locales secos, en cualquier masa del edificio.

- Comprobación de que la resistencia es menor de 10 ohmios.

22.3.- Medición y abono

Los conductores de las líneas principales o derivaciones de la puesta a tierra se medirán y valorarán por metro lineal, incluso tubo de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación, ayudas de albañilería y conexiones.

El conductor de puesta a tierra se medirá y valorará por metro lineal, incluso excavación y relleno.

El resto de componentes de la instalación, como picas, placas, arquetas, . se medirán y valorarán por unidad, incluso ayudas y conexiones.

22.4.- Mantenimiento.

Uso

Al usuario le corresponde ante una sequedad excesiva del terreno y cuando lo demande la medida de la resistividad del terreno, el humedecimiento periódico de la red bajo supervisión de personal cualificado.

Conservación

En la puesta a tierra de la instalación provisional cada 3 días se realizará una inspección visual del estado de la instalación.

Una vez al año se realizará la medida de la resistencia de tierra por personal cualificado, en los meses de verano coincidiendo con la época más seca, garantizando que el resto del año la medición sea mayor.

Si el terreno fuera agresivo para los electrodos, se revisarán estos cada 5 años con inspección visual. En el mismo plazo se revisarán las corrosiones de todas las partes visibles de la red.

Cada 5 años se comprobará el aislamiento de la instalación interior que entre cada conductor y tierra, y entre cada dos conductores no debe ser inferior a 250.000 ohmios.

Reparación. Reposición

Todas las operaciones sobre el sistema, de reparación y reposición, serán realizadas por personal especializado, que es aquel con el título de instalador electricista autorizado, y que pertenece a empresa con la preceptiva autorización administrativa.

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

Artículo 23.- Instalación de Telecomunicaciones.

32.1.- Antenas

Instalación de la infraestructura común de Telecomunicaciones, para sistemas colectivos de captación, adaptación y distribución de señales de radiodifusión sonora y de televisión procedentes de emisiones terrestres o de satélite.

23.1.1.- De los componentes

- Productos constituyentes

* *Equipo de captación.*

- Mástil o torre y sus piezas de fijación, generalmente de acero galvanizado.

- Antenas para UHF, radio y satélite, y elementos anexos: soportes, anclajes, riostras. deberán ser de materiales resistentes a la corrosión o tratados convenientemente a estos efectos.
- Cable coaxial de tipo intemperie y en su defecto protegido adecuadamente.
- Conductor de puesta a tierra desde el mástil.

** Equipamiento de cabecera.*

- Canalización de enlace.
- Recintos (armario o cuarto) de instalación de telecomunicaciones superior (RITS).
- Equipo amplificador.
- Cajas de distribución.
- Cable coaxial

** Red.*

- Red de alimentación, red de distribución, red de dispersión y red interior del usuario, con cable coaxial, con conductor central de hilo de cobre, otro exterior con entramado de hilos de cobre, un dieléctrico intercalado entre ambos, y su recubrimiento exterior plastificado (tubo de protección), con registros principales.
- Punto de acceso al usuario. (PAU)
- Toma de usuario, con registros de terminación de red y de toma.
- Registros

- Control y aceptación

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

En especial deberán ser sometidos a control de recepción los materiales reflejados en el punto 6 del anexo IV del Real Decreto 279/1999: arquetas de entrada y enlace, conductos, tubos, canaletas y sus accesorios, armarios de enlace registros principales, secundarios y de terminación de la red y toma.

El soporte

Para el equipo de captación, el soporte será todo muro o elemento resistente, situado en cubierta, a la que se pueda anclar mediante piezas de fijación el mástil aplomado, sobre el que se montaran las diferentes antenas. (no se recibirá en la impermeabilización de la terraza o su protección)

Para el equipamiento de cabecera, irá adosado o empotrado a un elemento soporte vertical del RITS en todo su contorno.

El resto de la instalación con su red de distribución, cajas de derivación y de toma, su soporte será los paramentos verticales u horizontales, ya sea discurriendo en superficie, sobre canaletas o galerías en cuyo caso los paramentos estarán totalmente acabados, o empotrados en los que se encontrarán estos a falta de revestimientos.

Compatibilidad

No se permite adosar el equipo de amplificación en los paramentos del cuarto de máquinas del ascensor.

Para mantener la compatibilidad electromagnética de la instalación, se tendrán en cuenta las especificaciones establecidas en el punto 7 del anexo IV del Real Decreto 279/1999, en cuanto a tierra local, interconexiones equipotenciales y apantallamiento y compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de telecomunicaciones.

23.1.2.- De la ejecución

- Preparación

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta.

Al marcar el tendido (replanteo) de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de este con respecto a otras instalaciones.

- Fases de ejecución

Se fijará el mástil al elemento resistente de cubierta mediante piezas de fijación y aplomado, se unirán al mismo las antenas con sus elementos de fijación especiales, manteniendo distancia entre antenas no menor de 1 m, y colocando en la parte superior del mástil UHF y debajo FM si existe instalación de radiodifusión (independientes de las antenas parabólicas). La distancia de la última antenna por debajo al muro o suelo no será menor de 1 m.

El cable coaxial se tenderá desde la caja de conexión de cada antenna y discurriendo por el interior del mástil hasta el punto de entrada al inmueble a través de elemento pasamuros, a partir de aquí discurrirá la canalización de enlace formada por 4 tubos empotrados o superficiales de PVC o acero, fijados mediante grapas separadas como

máximo 1 m. Se ejecutará el registro de enlace en pared. Se realizara conexión de puesta a tierra del mástil.

Ejecutado el RITS, se fijará el equipo de amplificación y distribución que se adosará o empotrará al paramento vertical en todo su contorno, se realizará la instalación eléctrica del recinto para los cuadros de protección y el alumbrado, su toma a tierra, y los sistemas de ventilación ya sea natural directa, forzada o mecánica. Al fondo se fijará el equipo amplificador y se conectará a la caja de distribución mediante cable coaxial y a la red eléctrica interior del edificio. El registro principal se instalará en la base de la misma vertical de la canalización principal, si excepcionalmente no pudiera ser así, se proyectará lo más próximo posible admitiéndose cierta curvatura, en ángulos no mayores de 90°, en los cables para enlazar con la canalización principal.

La canalización principal se ejecutará para edificios en altura empotrada mediante tubos de PVC rígido, galería vertical o canaleta. Si la canalización es horizontal, esta se ejecutará o bien enterrada o empotrada o irá superficial, mediante tubos o galerías en los que se alojarán, exclusivamente redes de telecomunicación.

Se colocarán los registros secundarios que se podrán ejecutar practicando en el muro o pared de la zona comunitaria un hueco, con las paredes del fondo y laterales enlucidas, y en el fondo se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos los elementos de conexión necesarios; quedando cerrado con tapa o puerta de plástico o metálica y con cerco metálico, o bien empotrando en el muro una caja de plástico o metálica, en el caso de canalización principal subterránea los registros secundarios se ejecutarán como arquetas de dimensiones mínimas 40x40x40 cm.

Se ejecutará la red de dispersión a través de tubos o canaletas, hasta llegar a los PAU y a la instalación interior del usuario, que se ejecutará con tubos de material plástico, corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior de la vivienda hasta llegar las tomas de usuario.

Los tramos de instalación empotrada (vertical u horizontal), la anchura de las rozas no superará el doble de su profundidad, y cuando se dispongan rozas por las dos caras del tabique la distancia entre las mismas será como mínimo de 50 cm.

El cable se doblará en ángulos mayores de 90°.

Para tramos de la instalación mayores de 1,20 m y cambios de sección se intercalarán cajas de registro.

Los tubos-cable coaxial quedarán alojados dentro de la roza ejecutada, y penetrará el tubo de protección 5 mm en el interior de cada caja de derivación, que conectarán mediante el cable coaxial con las cajas de toma.

Las cajas de derivación se instalarán en cajas de registro en lugar fácilmente accesible y protegida de los agentes atmosféricos.

Se procederá a la colocación de los conductores, sirviendo de ayuda la utilización de guías impregnadas de componentes que hagan más fácil su deslizamiento por el interior.

En todos los tubos se dejará instalado un tubo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas de empalme y distribución y a la conexión de mecanismos y equipos.

- Acabado

Las antenas quedarán en contacto metálico directo con el mástil.

Se procederá al montaje de equipos y aparatos y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso y enrasadas con el resto de la pared.

- Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

** Equipo de captación:*

Unidad y frecuencia de inspección: una por cada equipo.

- Anclaje y verticalidad del mástil.
- Situación de las antenas en el mástil.

** Equipo de amplificación y distribución:*

Unidad y frecuencia de inspección: una por cada equipo.

- Sujeción de armario de protección.
- Verificación de existencia de punto de luz y base y clavija para conexión del alimentador.

Unidad y frecuencia de inspección: una por cada equipo o caja.

- Fijación del equipo amplificador y de la caja de distribución.
- Conexión con la caja de distribución.

** Canalización de distribución:*

Unidad y frecuencia de inspección: una por derivación.

- Comprobación de la existencia de tubo de protección.
- Cajas de derivación y de toma:
Unidad y frecuencia de inspección: una por planta.
- Conexiones con el cable coaxial.
 - Altura de situación de la caja y adosado al paramento de la tapa.

Pruebas de servicio:

Uso de la instalación:

Unidad y frecuencia de inspección: una por toma, en presencia de instalador.

- Donde se comprueben los niveles de calidad para los servicios de radiodifusión sonora y de televisión establecidos en el Real Decreto 279/1999.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservará de impactos mecánicos, así como del contacto con materiales agresivos, humedad y suciedad.

23.1.3.- Medición y abono

La medición y valoración de la instalación de antenas, se realizara por metro lineal para los cables coaxiales, los tubos protectores... como longitudes ejecutadas con igual sección y sin descontar el paso por cajas si existieran y con la parte proporcional de codos o manguitos.

El resto de componentes de la instalación, como antenas, mástil, amplificador, cajas de distribución, derivación... se medirán y valoraran por unidad (Ud.) completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

23.1.4.- Mantenimiento.

Uso

El usuario desde la azotea u otros puntos que no entrañen peligro deberá realizar inspecciones visuales de los

sistemas de captación, para poder detectar problemas de corrosión de torre y mástil; perdida de tensión en los vientos,

desprendimiento parcial de antenas, goteras en la base de la torre...

No se podrá modificar la instalación, ni ampliar el número de tomas, sin estudio realizado por técnico competente.

Conservación

Cada 6 meses, realizar por el usuario una inspección visual, y con cualquier anomalía dar aviso al instalador

competente, (revisión especial después de vendavales).

El mantenimiento será realizado por instalador competente de empresa responsable.

Cada año, por instalador competente revisar todo el sistema de captación, como reorientación de antenas y parábolas que se hayan desviado, reparación de preamplificadores de antenas terrestres, reparación de convertidores de parábolas, sustitución de antenas u otro material dañado, cables, ajuste de la tensión de los vientos y de la presión de las tuercas y tornillos, imprimación de pintura antioxidante y reparación de la impermeabilización de los anclajes del sistema.

Además se comprobará la ganancia de señal en el amplificador, midiendo la señal a la entrada y salida del mismo.

Reparación. Reposición

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

23.3.- Telecomunicaciones por cable

Instalación de la infraestructura común de Telecomunicaciones, destinada a proporcionar el acceso al servicio de telecomunicación por cable, desde la red de alimentación de los diferentes operadores del servicio hasta las tomas de los usuarios.

23.2.1.- De los componentes

- Productos constituyentes

** Red de alimentación.*

- Enlace mediante cable:
- Arqueta de entrada y registro de enlace.
- Canalización de enlace hasta recinto principal situado en el recinto de instalaciones de telecomunicaciones inferior (RITI), donde se ubica punto de interconexión.
- Enlace mediante medios radioeléctricos:
- Elementos de captación, situados en cubierta.
- Canalización de enlace hasta el recinto de instalaciones de telecomunicaciones superior (RITS)
- Equipos de recepción y procesado de dichas señales.
- Cables de canalización principal y unión con el RITI, donde se ubica el punto de interconexión en el recinto principal.

** Red de distribución.*

- Conjunto de cables (coaxiales) y demás elementos que van desde el registro principal situado en el RITI y, a través de las canalizaciones principal, secundaria e

interior de usuario; y apoyándose en los registros secundarios y de terminación de la red, llega hasta los registros de toma de los usuarios.

* *Elementos de conexión.*

- Punto de distribución final (interconexión)
- Punto de terminación de la red (punto de acceso al usuario) de los servicios de difusión de televisión, el vídeo a la carta y vídeo bajo demanda. Este punto podrá ser, punto de conexión de servicios, una toma de usuario o un punto de conexión de una red privada de usuario.

La infraestructura común para el acceso a los servicios de telecomunicaciones por cable podrá no incluir inicialmente el cableado de la red de distribución, caso de incluirlo se tendrá en cuenta que desde el repartidor de cada operador, en el registro principal, partirá un cable para cada usuario que desee acceder a dicho operador (distribución en estrella).

Todas estas características y limitaciones se completarán con las especificaciones establecidas en el Anexo III del Real Decreto 279/1999.

- Control y aceptación

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

En especial deberán ser sometidos a un control de recepción de materiales para cada caso, aquellos reflejados en el anexo III y en el punto 6 del anexo IV del Real Decreto 279/1999, arquetas de entrada y enlace, conductos, tubos, canaletas y sus accesorios, armarios de enlace registros principales, secundarios y de terminación de la red y toma.

El soporte

El soporte de la instalación serán todos los paramentos verticales y horizontales desde la red de alimentación hasta el punto de terminación de la misma, ya sea discurriendo en superficie, sobre canaletas o galerías en cuyo caso los paramentos estarán totalmente acabado, o a falta de revestimientos si son empotrados.

Compatibilidad

Para mantener la compatibilidad electromagnética de la instalación, le será de aplicación lo previsto, a este respecto, en el punto 7 del anexo IV del Real Decreto 279/1999, en cuanto a tierra local, interconexiones equipotenciales y apantallamiento y

compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de telecomunicaciones.

Se evitará que los recintos de instalaciones de telecomunicaciones se encuentren en la vertical de canalizaciones o desagües, y se garantizará su protección frente a la humedad.

23.2.2.- De la ejecución

- Preparación

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta.

- Fases de ejecución

Se ejecutará la arqueta de entrada, con unas dimensiones mínimas de 800x700x820 mm, dispondrá de dos puntos para el tendido de cables, y en paredes opuestas la entrada de conductos, su tapa será de hormigón o fundición y estará provista de cierre de seguridad, se situará en muro de fachada o medianero según indicación de la compañía.

Se ejecutará la canalización externa hasta el punto de entrada general del inmueble con 2 conductos para TLCA (telecomunicación por cable), protegidos con tubos de PVC rígido de paredes interiores lisas, y fijadas al paramento mediante grapas, separadas 1 m como máximo y penetrando 4 mm en las cajas de empalme. Posteriormente se procederá al tendido de la canalización de enlace, con los registros intermedios que sean precisos (cada 30 m en canalización empotrada o superficial o cada 50 m en subterránea, o en puntos de intersección de dos tramos rectos no alineados), hasta el RITI. Esta canalización de enlace se podrá ejecutar por tubos de PVC rígido o acero, en número igual a los de la canalización externa o bien por canaletas, que alojarán únicamente redes de telecomunicación. En ambos casos podrá instalarse empotrada, en superficie o en canalizaciones subterráneas. En los tramos superficiales, los tubos se fijarán mediante grapas separadas como máximo 1 m. Se ejecutará el registro de enlace ya sea en pared o como arqueta.

Se ejecutará el RITI, donde se fijará la caja del registro principal de TLCA, se fijará a los paramentos horizontales un sistema de escalerillas o canaletas horizontales para el tendido de los cables oportunos, se realizará la instalación eléctrica del recinto para los cuadros de protección y el alumbrado, su toma a tierra, y los sistemas de ventilación ya sea natural directa, forzada o mecánica. El registro principal, tendrá las

dimensiones necesarias para albergar los elementos de derivación que proporcionan las señales a los distintos usuarios, se instalará en la base de la misma vertical de la canalización principal, si excepcionalmente no pudiera ser así, se proyectará lo más próximo posible admitiéndose cierta curvatura en los cables para enlazar con la canalización principal.

Se ejecutará para edificios en altura empotrada mediante tubos de PVC rígido, galería vertical o canaleta (2 para TLCA). Si la canalización es horizontal, esta se ejecutará o bien enterrada o empotrada o irá superficial, mediante tubos o galerías en los que se alojarán, exclusivamente redes de telecomunicación.

En la canalización principal se colocarán los registros secundarios que se podrán ejecutar practicando en el muro o pared de la zona comunitaria un hueco, con las paredes del fondo y laterales enlucidas, y en el fondo se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos de los elementos conexión necesarios; quedando cerrado con tapa o puerta de plástico o metálica y con cerco metálico para garantizar la indeformabilidad del conjunto, o bien empotrando en el muro una caja de plástico o metálica, en el caso de canalización principal subterránea los registros secundarios se ejecutarán como arquetas de dimensiones mínimas 40X40x40 cm.

Se ejecutará la red secundaria a través de tubos o canaletas, hasta llegar a la instalación interior del usuario, que se ejecutará con tubos de material plástico, corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior de la vivienda, uniendo posteriormente los registros de terminación de la red con los distintos registros de toma para los servicios de difusión de televisión, el vídeo a la carta y vídeo bajo demanda.

Se procederá a la colocación de los conductores, sirviendo de ayuda la utilización de pasahilos (guías) impregnados de componentes que hagan más fácil su deslizamiento por el interior.

En todos los tubos se dejará instalado un tubo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas de empalme y distribución y a la conexión de mecanismos y equipos.

En el caso de acceso radioeléctrico del servicio, se ejecutará también la unión entre el RITS (donde llega la señal a través de pasamuros desde el elemento de captación en

cubierta) y el RITI desde donde se desarrolla la instalación como se indica anteriormente partiendo desde el registro principal.

Acabado

Se procederá al montaje de equipos y aparatos, y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

- Control y aceptación

Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

- * Fijación de canalizaciones y de registros.
- * Profundidad de empotramientos.
- * Penetración de tubos en las cajas.
- * Enrase de tapas con paramentos.
- * Situación de los distintos elementos, registros, elementos de conexión...

Pruebas de servicio:

- * Prueba de señal de televisión analógica en el punto de terminación de la red:
Unidad y frecuencia de inspección: una por toma, en presencia de instalador.
 - Donde se compruebe las características de la misma según punto 4 del anexo III del Real Decreto 279/1999.
 - * Uso de la canalización:
Unidad y frecuencia de inspección: 25% de los conductos.
 - Existencia de hilo guía.
 - * Normativa de obligado cumplimiento:
 - Infraestructuras comunes en los edificios para el Acceso a los Servicios de Telecomunicación.
 - Reglamento regulador de la Infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.
 - Normas para la instalación de antenas colectivas de radiodifusión en frecuencia modulada y televisión.
 - Instalación de inmuebles de sistemas de distribución de la señal de televisión por cable.
 - Distribución de señal de televisión por cable y televisión en circuito cerrado.
 - Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Conservación hasta la recepción de las obras
Se preservará de impactos mecánicos, así como del contacto con materiales agresivos, humedad y suciedad.

23.2.3.- Medición y abono

La medición y valoración de la instalación de televisión por cables, se realizará por metro lineal para los cables, los tubos protectores...como longitudes ejecutadas con igual sección, y sin descontar el paso por cajas si existieran, y con la parte proporcional de codos o manguitos.

El resto de componentes de la instalación, como arquetas, registros, tomas de usuario... se medirán y valoraran por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

23.2.4.-Mantenimiento.

Uso

En el caso de la existencia de elementos de captación de señales radioeléctricas, realizar inspecciones visuales de posibles problemas en el sistema de captación, como corrosión, pérdida de tensión en los vientos, desprendimiento parcial...

En instalaciones colectivas, mantener limpios y despejados los recintos de la instalación, así como los patinillos y canaladuras previstos para telecomunicaciones, sin que puedan ser utilizados por otros usos diferentes.

Comprobar la buena recepción de las emisoras y canales disponibles. Procurar el buen estado de las tomas de señal.

Conservación

En el caso de existencia de elementos de captación de señales radioeléctricas, cada 6 meses, realizar por el usuario una inspección visual, y con cualquier anomalía dar aviso al instalador competente, (revisión especial después de vendavales) y una revisión anual por personal cualificado de todo el sistema de captación, con atención prioritaria sobre todo lo que implique un riesgo de desprendimiento.

El usuario dará aviso sin fecha definida de cualquier anomalía en el correcto funcionamiento del sistema.

El personal cualificado, comprobará una vez al año, con una revisión general, los niveles de la señal a la salida del recinto principal y en las tomas de usuario correspondientes, y cada 6 meses comprobará la sintonía de los canales, con realización de ajustes y reparaciones pertinentes.

Reparación. Reposición

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

23.3.- Telefonía

Instalación de la infraestructura común de Telecomunicaciones, para permitir el acceso al servicio de telefonía al público, desde la cometida de la compañía suministradora hasta cada toma de los usuarios de teléfono o red digital de servicios integrados (RDSI).

23.3.1.- De los componentes

- Productos constituyentes

Red de alimentación.

- Enlace mediante cable:
- Arqueta de entrada y registro de enlace.
- Canalización de enlace hasta recinto principal situado en el recinto de instalaciones de telecomunicaciones inferior (RITI), donde se ubica punto de interconexión.
- Enlace mediante medios radioeléctricos:
- Elementos de captación, situados en cubierta.
- Canalización de enlace hasta el recinto de instalaciones de telecomunicaciones superior (RITS)
- Equipos de recepción y procesado de dichas señales.
- Cables de canalización principal y unión con el RITI, donde se ubica el punto de interconexión en el recinto principal.

Red de distribución.

- Conjunto de cables multipares (pares sueltos hasta 25) desde el punto de interconexión en el RITI hasta los registros secundarios. Dichos cables estarán cubiertos por una cinta de aluminio lisa y una capa continua de plástico de características ignífugas, cuando la red de distribución se considera exterior, la cubierta de los cables será una cinta de aluminio-copolímero de etileno y una capa continua de polietileno colocada por extrusión para formar un conjunto totalmente estanco.

Red de dispersión.

- Conjunto de pares individuales (cables de acometida interior) y demás elementos que parten de los registros secundarios o punto de distribución hasta los puntos de acceso al usuario (PAU), en los registros de terminación de la red para TB+RSDI (telefonía básica + líneas RDSI). Serán uno o dos pares cuya cubierta estará formada por una capa continua de características ignífugas. En el caso que la red de dispersión sea exterior la cubierta estará formada por una malla de alambre de acero, colocada entre dos capas de plástico de características ignífugas.

Red interior de usuario.

- Cables desde los PAU hasta las bases de acceso de terminal situados en los registros de toma. Serán uno o dos pares cuya cubierta estará formada por una capa

continua de características ignífugas. Cada par estará formado por conductores de cobre electrolítico puro de calibre no inferior a 0,50 mm de diámetro, aislado por una capa continua de plástico coloreada según código de colores, para viviendas unifamiliares esta capa será de polietileno.

· Elementos de conexión: puntos de interconexión, de distribución, de acceso al usuario y bases de acceso terminal.

· Regletas de conexión.

Todas estas características y limitaciones se completarán con las especificaciones establecidas en el Anexo II del Real Decreto 279/1999, al igual que los requisitos técnicos relativos a las ICT para la conexión de una red digital de servicios integrados (RDSI) en el caso que esta exista.

- Control y aceptación

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

En especial deberán ser sometidos a un control de recepción de materiales para cada caso, aquellos reflejados en el anexo II y en el punto 6 del anexo IV del Real Decreto 279/1999, arquetas de entrada y enlace, conductos, tubos, canaletas y sus accesorios, armarios de enlace registros principales, secundarios y de terminación de la red y toma.

El soporte

El soporte de la instalación serán todos los paramentos verticales y horizontales desde la red de alimentación hasta el punto de terminación de la misma, ya sea discurriendo en superficie, sobre canaletas u galerías en cuyo caso los paramentos estarán totalmente acabado, o a falta de revestimientos si son empotrados.

Compatibilidad

Para mantener la compatibilidad electromagnética de la instalación, se tendrán en cuenta las especificaciones establecidas en el punto 8, Anexo II del Real Decreto 279/1999, en cuanto a accesos y cableado, interconexiones potenciales y apantallamiento, descargas atmosféricas, conexiones de una RSDI con otros servicio. y lo establecido en punto 7 del anexo IV del mismo decreto, en cuanto a tierra local, interconexiones equipotenciales y apantallamiento y compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de telecomunicaciones.

23.3.2.- De la ejecución

- Preparación

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta.

- Fases de ejecución

Se ejecutará la arqueta de entrada, con unas dimensiones mínimas de 800x700x820 mm, dispondrá de dos puntos para el tendido de cables, y en paredes opuestas la entrada de conductos, su tapa será de hormigón o fundición y estará provista de cierre de seguridad, se situará en muro de fachada o medianero según indicación de la compañía.

Se ejecutará la canalización externa hasta el punto de entrada general del inmueble con 4 conductos para TB+1 conducto para RDSI, protegidos con tubos de PVC rígido de paredes interiores lisas, y fijadas al paramento mediante grapas, separadas 1 m como máximo y penetrando 4 mm en las cajas de empalme. Posteriormente se procederá al tendido de la canalización de enlace, con los registros intermedios que sean precisos (cada 30 m en canalización empotrada o superficial o cada 50 m en subterránea, o en puntos de intersección de dos tramos rectos no alineados), hasta el RITI. Esta canalización de enlace se podrá ejecutar por tubos de PVC rígido o acero, en número igual a los de la canalización externa o bien por canaletas, que alojarán únicamente redes de telecomunicación. En ambos casos podrá instalarse empotradas, en superficie o en canalizaciones subterráneas, en los tramos superficiales, los tubos se fijarán mediante grapas separadas como máximo 1 m. Se ejecutará el registro de enlace ya sea en pared o como arqueta.

Ejecutado el RITI, se fijará la caja del registro principal de TB+RDSI, y a los paramentos horizontales un sistema de escalerillas o canaletas horizontales para el tendido de los cables oportunos, se realizará la instalación eléctrica del recinto para los cuadros de protección y el alumbrado, su toma a tierra, y los sistemas de ventilación ya sea natural directa, forzada o mecánica. El registro principal, se ejecutará con las dimensiones adecuadas para alojar las regletas del punto de interconexión, así como la colocación de las guías y soportes necesarios para el encaminamiento de cables y puentes, se instalará en la base de la misma vertical de la canalización principal, si excepcionalmente no pudiera ser así, se proyectará lo más próximo posible admitiéndose cierta curvatura en los cables para enlazar con la canalización principal.

La canalización principal se ejecutará para edificios en altura empotrada mediante tubos de PVC rígido, galería vertical o canaleta (1 para TB+RDSI). Si la canalización es horizontal, esta se ejecutará o bien enterrada o empotrada o irá superficial, mediante tubos o galerías en los que se alojarán, exclusivamente redes de telecomunicación.

Se colocarán los registros secundarios que se podrán ejecutar practicando en el muro o pared de la zona comunitaria un hueco, con las paredes del fondo y laterales enlucidas, y en el fondo se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos los elementos de conexión necesarios; quedando cerrado con tapa o puerta de plástico o metálica y con cerco metálico, o bien empotrando en el muro una caja de plástico o metálica, en el caso de canalización principal subterránea los registros secundarios se ejecutarán como arquetas de dimensiones mínimas 40x40x40 cm.

Se ejecutará la red de dispersión a través de tubos o canaletas, hasta llegar a los PAU y a la instalación interior del usuario, que se ejecutará con tubos de material plástico, corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior de la vivienda; hasta llegar a los puntos de interconexión, de distribución, de acceso al usuario y bases de acceso terminal.

Se procederá a la colocación de los conductores, sirviendo de ayuda la utilización de pasahilos (guías) impregnados de componentes que hagan más fácil su deslizamiento por el interior.

En todos los tubos se dejará instalado un tubo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas de empalme y distribución y a la conexión de mecanismos y equipos.

En el caso de acceso radioeléctrico del servicio, se ejecutará también la unión entre las RITS (donde llega la señal a través de pasamuros desde el elemento de captación en cubierta) y RITI desde donde se desarrolla la instalación como se indica anteriormente partiendo desde el registro principal.

- Acabado

Se procederá al montaje de equipos y aparatos, y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

- Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Fijación de canalizaciones y de registros.

Profundidad de empotramientos.

Penetración de tubos en las cajas.

Enrase de tapas con paramentos.

Situación de los distintos elementos, registros, elementos de conexión.

Pruebas de servicio:

Requisitos eléctricos:

Unidad y frecuencia de inspección: una por toma, en presencia de instalador.

- Según punto 6 anexo II del Real Decreto 279/1999.

Uso de la canalización:

Unidad y frecuencia de inspección: 25% de los conductos.

- Existencia de hilo guía.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservará de impactos mecánicos, así como del contacto con materiales agresivos, humedad y suciedad.

23.3.3.- Medición y abono

La medición y valoración de la instalación de telefonía, se realizará por metro lineal para los cables, los tubos protectores como longitudes ejecutadas con igual sección y sin descontar el paso por cajas si existieran, y con la parte proporcional de codos o manguitos y accesorios.

El resto de componentes de la instalación, como arquetas, registros, tomas de usuario... se medirán y valorarán por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

23.3.4.- Mantenimiento.

Uso

En el caso de la existencia de elementos de captación de señales radioeléctricas, realizar inspecciones visuales de posibles problemas en el sistema de captación, como corrosión, pérdida de tensión en los vientos, desprendimiento parcial...

En instalaciones colectivas, mantener limpios y despejados los recintos de la instalación, así como los patinillos y canaladuras previstos para telecomunicaciones, sin que puedan ser utilizados por otros usos diferentes.

Comprobar la buena comunicación entre interlocutores y procurar el buen estado de las tomas de señal. Ante

cualquier anomalía dar aviso al operador del que se depende, descartando el problema en la línea con la central o en el punto de terminación de la red, solicitar los servicios de personal cualificado para la red interior y sus terminales.

Conservación

En el caso de existencia de elementos de captación de señales radioeléctricas, cada 6 meses, realizar por el usuario una inspección visual, y con cualquier anomalía dar aviso al instalador competente (revisión especial después de vendavales) y una revisión anual por personal cualificado de todo el sistema de captación, con atención prioritaria sobre todo lo que implique un riesgo de desprendimiento.

El usuario dará aviso de cualquier anomalía en el correcto funcionamiento del sistema. El personal cualificado, deberá realizar una revisión anual general de la instalación tanto de las redes comunes como de la red interior.

Reparación. Reposición

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

Artículo 24.- Impermeabilizaciones.

Materiales o productos que tienen propiedades protectoras contra el paso del agua y la formación de humedades interiores.

Estos materiales pueden ser imprimadores o pinturas, para mejorar la adherencia del material impermeabilizante con el soporte o por si mismos, láminas y placas.

24.1.- De los componentes

- Productos constituyentes

· Imprimadores:

Podrán ser bituminosos (emulsiones asfálticas o pinturas bituminosas de imprimación), polímeros sintéticos (poliuretanos, epoxi-poliuretano, epoxi-silicona, acrílicos, emulsiones de estireno-butadieno, epoxi-betún, poliéster...) o alquitrán-brea (alquitrán con resinas sintéticas...).

· Láminas:

Podrán ser láminas bituminosas (de oxiasfalto, de oxiasfalto modificado, de betún modificado, láminas extruídas de betún modificado con polímeros, láminas de betún modificado con plastómeros, placas asfálticas, láminas de alquitrán modificado con

polímeros), plásticas (policloruro de vinilo, polietileno de alta densidad, polietileno clorado, polietileno clorosulfonado) o de cauchos (butilo, etileno propileno dieno monómero, cloropreno...).

- Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Los imprimadores deberán llevar en el envase del producto sus incompatibilidades y el intervalo de temperaturas en el que debe ser aplicado. En la recepción del material debe controlarse que toda la partida suministrada sea del mismo tipo. Si durante el almacenamiento las emulsiones asfálticas se sedimentan, deben poder adquirir su condición primitiva mediante agitación moderada.

Las láminas y el material bituminoso deberán llevar, en la recepción en obra, una etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el fabricante, las dimensiones y el peso neto por metro cuadrado. Dispondrán de SELLO INCE-AENOR y de homologación MICT.

Ensayos (según normas UNE):

- Cada suministro y tipo.
- Identificación y composición de las membranas, dimensiones y masa por unidad de área, resistencia al calor y pérdida por calentamiento, doblado y desdoblado, resistencia a la tracción y alargamiento de rotura, estabilidad dimensional, composición cuantitativa y envejecimiento artificial acelerado.
- En plásticos celulares destinados a la impermeabilización de cerramientos verticales, horizontales y de cubiertas: dimensiones y tolerancias y densidad aparente cada 1.000 m² de superficie o fracción.

Si el producto posee un Distintivo de Calidad homologado por el Ministerio de Fomento, la dirección facultativa puede simplificar la recepción, reduciéndola a la identificación del material cuando éste llegue a obra.

El soporte

El soporte deberá tener una estabilidad dimensional para que no se produzcan grietas, debe ser compatible con la impermeabilización a utilizar y con la pendiente adecuada.

El soporte deberá estar limpio, seco y exento de roturas, fisuras, resaltes u oquedades

Compatibilidad

Deberá utilizarse una capa separadora cuando puedan existir alteraciones de los paneles de aislamiento al instalar las membranas impermeabilizantes o al instalarse los impermeabilizantes sobre un soporte incompatible. Podrán ser fieltros de fibra de vidrio o de poliéster, láminas de PVC con fieltro de poliéster, etc.

No deberán utilizarse en la misma membrana materiales a base de betunes asfálticos y másticos de alquitrán modificado, oxiasfalto o láminas de oxiasfalto con láminas de betún plastómero que no sean específicamente compatibles con aquellas.

Se evitará el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y betunes asfálticos (emulsiones, láminas, aislamientos con asfaltos o restos de anteriores impermeabilizaciones asfálticas), salvo que el PVC esté especialmente formulado para ser compatible con el asfalto.

Se evitará el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y las espumas rígidas de poliestireno (expandido o extruido), así como el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y las espumas rígidas de poliuretano (en paneles o proyectado).

Se evitará el contacto de las láminas impermeabilizantes bituminosas, de plásticos o de caucho, con petróleos, aceites, grasas, disolventes en general y especialmente con sus disolventes específicos.

24.2.- De la ejecución

- Preparación

Se seguirán las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación y colocación de los impermeabilizantes.

No deben realizarse trabajos de impermeabilización cuando las condiciones climatológicas puedan resultar perjudiciales, en particular cuando esté nevando o el soporte esté mojado o cuando sople viento fuerte. Tampoco deben realizarse trabajos cuando la temperatura no sea la adecuada para la correcta utilización de cada material.

- Fases de ejecución

En cubiertas, siempre que sea posible, la membrana impermeable debe independizarse del soporte y de la protección. Sólo debe utilizarse la adherencia total de la membrana cuando no sea posible garantizar su permanencia en la cubierta ya

sea frente a succiones del viento o cuando las pendientes son superiores al 5%; si la pendiente es superior al 15% se utilizará el sistema clavado.

Cuando se precise una resistencia a punzonamiento se emplearán láminas armadas, estas aumentan la sensibilidad térmica de las láminas, por lo que es recomendable para especiales riesgos de punzonamiento recurrir a capas protectoras antipunzonantes en lugar de armar mucho las láminas.

Las láminas de PVC sin refuerzo deben llevar una fijación perimetral al objeto de contener las variaciones dimensionales que sufre este material.

Las láminas de PVC en cubiertas deberán instalarse con pendientes del 2% y se evitará que elementos sobresalientes detengan el curso del agua hacia el sumidero. Sólo podrán admitirse cubiertas con pendiente 0%, en sistemas de impermeabilización con membranas de PVC constituidos por láminas cuya resistencia a la migración de plastificante sea igual o inferior al 2% y que además sean especialmente resistentes a los microorganismos y al ataque y perforación de las raíces.

En la instalación de láminas prefabricadas de caucho no se hará uso de la llama, las juntas irán contrapeadas, con un ancho inferior a 6 mm y empleando fijaciones mecánicas.

- Acabados

El aislamiento irá protegido con los materiales necesarios para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se hará de tal manera que este quede firme y lo haga duradero.

- Control y aceptación

Se verificarán las soldaduras y uniones de las láminas.

24.3.- Medición y abono

Metro cuadrado de material impermeabilizante totalmente colocado, incluso limpieza previa del soporte, imprimación, mermas y solapas.

24.4.- Mantenimiento

Uso

No se colocarán elementos que perforen la impermeabilización, como antenas, mástiles, aparatos de aire acondicionado, etc.

Conservación

Se eliminará cualquier tipo de vegetación y de los materiales acumulados por el viento.

En cubiertas, se retirarán, periódicamente, los sedimentos que puedan formarse por retenciones ocasionales de agua.

Se conservarán en buen estado los elementos de albañilería relacionados con el sistema de estanquidad.

Se comprobará la fijación de la impermeabilización al soporte en la cubiertas sin protección pesada.

Los daños producidos por cualquier causa, se repararán inmediatamente.

Si el material de protección resultara dañado como consecuencia de circunstancias imprevistas y se produjeran

filtraciones, o se estancara el agua de lluvia, deberán repararse inmediatamente los desperfectos.

Reparación. Reposición

Las reparaciones deberán realizarse por personal especializado.

Artículo 25.- Aislamiento Termoacústico.

Materiales que por sus propiedades sirven para impedir o retardar la propagación del calor, frío, y/o ruidos.

El aislamiento puede ser, por lo tanto, térmico, acústico o termoacústico.

Para ello se pueden utilizar diferentes elementos rígidos, semirrígidos o flexibles, granulares, pulverulentos o pastosos. Así se pueden distinguir las coquillas (aislamiento de conductos), las planchas rígidas o semirrígidas, las mantas flexibles y los rellenos.

25.1.- De los componentes

- Productos constituyentes

· Elemento para el aislamiento:

Los materiales para el aislamiento se pueden diferenciar por su forma de presentación. A estos efectos de considerar los aislantes rígidos (poliestireno expandido, vidrio celular, lanas de vidrio revestidas con una o dos láminas de otro material,...); coquillas, semirrígidos y flexibles (lanas de vidrio aglomerado con material sintético, lanas de roca aglomerada con material industrial, poliuretano, polietileno...); granulares o pulverulentos (agregados de escoria, arcilla expandida, diatomeas, perlita expandida,...); y finalmente los pastosos que se conforman en obra, adoptando este aspecto en primer lugar para pasar posteriormente a tener las características de rígido o semirrígido (espuma de poliuretano hecha in situ, espumas elastoméricas, hormigones celulares, hormigones de escoria expandida,...).

· Fijación:

Cuando se requieran, las fijaciones de los elementos para el aislamiento serán según aconseje el fabricante. Para ello se podrá utilizar un material de agarre (adhesivos o colas de contacto o de presión, pegamentos térmicos,...) o sujeciones (fleje de aluminio, perfiles laterales, clavos inoxidables con cabeza de plástico, cintas adhesivas,...).

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

· Etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el tipo y los espesores.

· Los materiales que vengán avalados por Sellos o Marcas de Calidad deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en el DB-HE 1 del CTE, por lo que podrá realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

· Las unidades de inspección estarán formadas por materiales aislantes del mismo tipo y proceso de fabricación, con el mismo espesor en el caso de los que tengan forma de placa o manta.

· Las fibras minerales llevarán SELLO INCE y ASTM-C-167 indicando sus características dimensionales y su densidad aparente. Los plásticos celulares (poliestireno, poliuretano, etc.) llevarán SELLO INCE.

- Ensayos (según normas UNE):

Para fibras minerales: conductividad térmica.

Para plásticos celulares: dimensiones, tolerancias y densidad aparente con carácter general según las normas UNE correspondientes. Cuando se empleen como aislamiento térmico de suelos y en el caso de cubiertas transitables, se determinará su resistencia a compresión y conductividad térmica según las normas UNE.

Los hormigones celulares espumosos requerirán SELLO-INCE indicando su densidad en seco. Para determinar la resistencia a compresión y la conductividad térmica se emplearán los ensayos correspondientes especificados en las normas ASTM e ISO correspondientes.

Estas características se determinarán cada 1.000 metros cuadrados de superficie o fracción, en coquillas cada 100 m o fracción y en hormigones celulares espumosos cada 500 metro cuadrado o fracción.

El soporte

Estarán terminados los paramentos de aplicación.

El soporte deberá estar limpio, seco y exento de roturas, fisuras, resaltes u oquedades.

Compatibilidad

Las espumas rígidas en contacto con la acción prolongada de las algunas radiaciones solares, conducen a la fragilidad de la estructura del material expandido.

Deberá utilizarse una capa separadora cuando puedan existir alteraciones de los paneles de aislamiento al instalar las membranas impermeabilizantes. Podrán ser fieltros de fibra de vidrio o de poliéster.

25.2.- De la ejecución

- Preparación

Se seguirán las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación y colocación de los materiales.

Los materiales deberán llegar a la obra embalados y protegidos.

- Fases de ejecución

El aislamiento debe cubrir toda la superficie a aislar y no presentará huecos, grietas, o descuelgues y tendrá un espesor uniforme.

Deberán quedar garantizadas la continuidad del aislamiento y la ausencia de puentes térmicos y/o acústicos, para ello se utilizarán las juntas o selladores y se seguirán las instrucciones del fabricante o especificaciones de proyecto.

En la colocación de coquillas se tendrá en cuenta:

- En tuberías y equipos situados a la intemperie, las juntas verticales se sellarán convenientemente.
- El aislamiento térmico de redes enterradas deberá protegerse de la humedad y de las corrientes de agua subterráneas o escorrentías.
- Las válvulas, bridas y accesorios se aislarán preferentemente con casquetes aislantes desmontables de varias piezas, con espacio suficiente para que al quitarlos se puedan desmontar aquellas.

- Acabados

El aislamiento irá protegido con los materiales necesarios para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se hará de tal manera que este quede firme y lo haga duradero.

- Control y aceptación

Deberá comprobarse la correcta colocación del aislamiento térmico, su continuidad y la inexistencia de puentes térmicos en capialzados, frentes de forjado y soportes, según las especificaciones de proyecto o director de obra.

Se comprobará la ventilación de la cámara de aire su la hubiera.

25.3.- Medición y abono

Metro cuadrado de planchas o paneles totalmente colocados, incluyendo sellado de las fijaciones en el soporte, en el caso que sean necesarias.

Metro cúbico de rellenos o proyecciones.

Metro lineal de coquillas.

25.4.- Mantenimiento.

Uso

Se comprobará el correcto estado del aislamiento y su protección exterior en el caso de coquillas para la calefacción, burletes de aislamiento de puertas y ventanas y cajoneras de persianas.

Conservación

No se someterán a esfuerzos para los que no han sido previstos.

Los daños producidos por cualquier causa, se repararán inmediatamente.

Reparación. Reposición

Deberán se sustituidos por otros del mismo tipo en el caso de rotura o falta de eficacia.

Artículo 26.- Cubiertas.

Cubierta inclinada, no ventilada, invertida y sobre forjado inclinado.

26.1.- De los componentes

- Productos constituyentes

· Impermeabilización: es recomendable su utilización en cubiertas con baja pendiente o cuando el solapo de las tejas sea escaso, y en cubiertas expuestas al efecto combinado de lluvia y viento.

· Aislamiento térmico: es recomendable la utilización de paneles rígidos con un comportamiento a compresión tal, que presenten una deformación menor o igual al 5% bajo una carga de 40 kPa, según UNE EN 826; salvo que queden protegidos con capa auxiliar, en cuyo caso, además de los referidos, podrán utilizarse otros paneles o mantas minerales, preferentemente de baja higroscopicidad

· Tejado: el tejado podrá realizarse con tejas cerámicas o de hormigón, placas conformadas, pizarras...

- Elementos de recogida de aguas: canalones, bajantes,... puede ser recomendable su utilización en función del emplazamiento del faldón; estos podrán ser vistos u ocultos.
- Morteros, rastreles de madera o metálicos, fijaciones,...

- Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

* Impermeabilización con láminas o material bituminoso:

- Identificación: clase de producto, fabricante, dimensiones, peso mínimo neto/ m2.
- La compatibilidad de productos.
- Distintivos. Sello INCE-AENOR. Homologación MICT.
- Ensayos. Composición de membranas, dimensión y masa por unidad de área, resistencia al calor y pérdida por calentamiento y capacidad de plegado, resistencia a la tracción y alargamiento en rotura, estabilidad dimensional, composición cuantitativa y envejecimiento artificial acelerado, con carácter general. Cuando se empleen plásticos celulares se determinarán las dimensiones y tolerancias, la densidad aparente, la resistencia a compresión y la conductividad térmica.
- Lotes: cada suministro y tipo en caso de láminas, cada 300 m2 en materiales bituminosos, y 1000 m2 de superficie o fracción cuando se empleen plásticos celulares.

* Aislamiento térmico:

- Identificación: clase de producto, fabricante y espesores.
- Distintivos. Sello INCE-AENOR. Homologación MICT.
- Ensayos. Determinación de las dimensiones y tolerancias resistencia a compresión, conductividad térmica y la densidad aparente. Para lanas minerales, las características dimensionales y la densidad aparente.
- Lotes: 1000 m2 de superficie o fracción.

* Tejado:

- Identificación: clase de producto, fabricante y dimensiones.
- Tejas cerámicas o de cemento.
- Distintivo de calidad: Sello INCE.
- Ensayos (según normas UNE): con carácter general, características geométricas, resistencia a la flexión, resistencia a impacto y permeabilidad al agua. Cuando se utilicen en las zonas climáticas X, Y se realizará asimismo el correspondiente ensayo a la heladicidad.

- Lotes: 10.000 tejas o fracción por tipo.

* Placas de fibrocemento. (onduladas, nervadas y planas)

- Identificación: clase de producto, fabricante y dimensiones.

- Ensayos (según normas UNE): características geométricas, masa volumétrica aparente, estanquidad y resistencia a flexión. Cuando se utilicen en las zonas climáticas X, Y se realizará asimismo el correspondiente ensayo a la heladicidad.

* El resto de componentes de la instalación, como los elementos de recogida de aguas, deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El forjado garantizará la estabilidad, con flecha mínima, al objeto de evitar el riego de estancamiento de agua.

Su constitución permitirá el anclaje mecánico de los rastreles.

Compatibilidad

No se utilizará el acero galvanizado en aquellas cubiertas en las que puedan existir contactos con productos ácidos y alcalinos; o con metales, excepto con el aluminio, que puedan formar pares galvánicos. Se evitará, por lo tanto, el contacto con el acero no protegido a corrosión, yeso fresco, cemento fresco, maderas de roble o castaño, aguas procedentes de contacto con cobre.

Podrá utilizarse en contacto con aluminio: plomo, estaño, cobre estañado, acero inoxidable, cemento fresco (sólo para el recibido de los remates de paramento); si el cobre se encuentra situado por debajo del acero galvanizado, podrá aislarse mediante una banda de plomo.

26.2.- De la ejecución

- Preparación

La superficie del forjado debe ser uniforme, plana, estar limpia y carecer de cuerpos extraños para la correcta recepción de la impermeabilización.

Se comprobará la pendiente de los faldones.

- Fases de ejecución

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h. En este último caso se retirarán los materiales y herramientas que

puedan desprenderse. Si una vez realizados los trabajos se dan estas condiciones, se revisarán y asegurarán las partes realizadas.

*** Impermeabilización:**

Cuando se decida la utilización de membrana asfáltica como impermeabilizante, esta se situará sobre soporte resistente previamente imprimado con una emulsión asfáltica, debiendo quedar firmemente adherida con soplete y fijadas mecánicamente con los listones o rastreles. De no utilizarse láminas asfálticas LO o LBM se comprobará su compatibilidad con el material aislante y la correcta fijación con el mismo.

Las láminas de impermeabilización se colocarán a rompejuntas (solapes superiores a 8 cm y paralelos o perpendiculares a la línea de máxima pendiente).

La imprimación tiene que ser del mismo material que la lámina.
Se evitarán bolsas de aire en las láminas adheridas.

*** Aislamiento térmico:**

En el caso de emplear rastreles, el espesor del aislamiento coincidirá con el de estos.

Cuando se utilicen paneles rígidos de poliestireno extruido, mantas aglomeradas de lana mineral o paneles semirrígidos para el aislamiento térmico, con cantos lisos, estarán dispuestos entre rastreles de madera o metálicos y adheridos al soporte mediante adhesivo bituminoso PB-II u otros compatibles.

Si los paneles rígidos son de superficie acanalada estarán dispuestos con los canales paralelos a la dirección del alero y fijados mecánicamente al soporte resistente.

*** Tejado:**

Tejas cerámicas o de hormigón

Las tejas y piezas cobijas se recibirán o fijarán al soporte en el porcentaje necesario para garantizar su estabilidad, intentando mantener la capacidad de adaptación del tejado a los movimientos diferenciales ocasionados por los cambios de temperatura, para ello se tomarán en consideración la pendiente de la cubierta, el tipo de tejas a utilizar y el solapo de las mismas, la zona geográfica, la exposición del tejado y el grado sísmico del emplazamiento del edificio. En el caso de piezas cobijas estas se recibirán siempre en aleros, cumbreras y bordes laterales de faldón y demás puntos singulares. Con pendientes de cubierta mayores del 70% (35° de inclinación) y zonas de máxima intensidad de viento, se fijarán la totalidad de las tejas. Cuando las condiciones lo permitan y si no se fijan la totalidad de las tejas, se alternarán fila e hilera.

El solapo de las tejas o su encaje, a efectos de la estanquidad al agua, así como su sistema de adherencia o fijación, será el indicado por el fabricante.

Se evitará la recepción de tejas con morteros ricos en cemento.

En el caso en que las tejas vayan recibidas con mortero sobre paneles de poliestireno extrusionado acanalados, el mortero será bastardo de cal, cola u otros másticos adhesivos compatibles con el aislante y las tejas, según especificaciones del fabricante del sistema. Se exigirá la necesaria correspondencia morfológica y las tejas quedarán correctamente encajadas sobre las placas.

Cuando la fijación sea mediante listones y rastreles de madera o entablados, estos se fijarán al soporte tanto para asegurar su estabilidad como para evitar su alabeo. La madera estará estabilizada y tratada contra el ataque de hongos e insectos. La distancia entre listones o rastreles de madera será tal que coincidan los encajes de las tejas o en caso de no disponer estas de encaje, tal que el solapo garantice la estabilidad y estanquidad de la cubierta. Los clavos y tornillos para la fijación de la teja a los rastreles o listones de madera serán preferentemente de cobre o de acero inoxidable, y los enganches y corchetes de acero inoxidable o acero zincado. La utilización de fijaciones de acero galvanizado, se reserva para aplicaciones con escaso riesgo de corrosión. Se evitarán la utilización de acero sin tratamiento anticorrosión.

Cuando la fijación sea sobre chapas onduladas mediante rastreles metálicas, estos serán perfiles omega de chapa de acero galvanizado de 0'60 mm de espesor mínimo, dispuestos paralelo al alero y fijados en las crestas de las ondas con remaches tipo flor. Las fijaciones de las tejas a los rastreles metálicos se harán con tornillos rosca chapa y se realizarán del mismo modo que en el caso de rastreles de madera.

Todo ello se realizará según especificaciones del fabricante del sistema.

Además de lo mencionado, se podrá tener en cuenta las especificaciones de la normativa NTE-QTT/74.

Placas conformadas: se podrán realizar según las especificaciones de la normativa NTE-QTZ/74, NTE-QTS/74, NTE-QTL/74, NTE-QTG/74 y NTE-QTF/74.

Pizarras: Se podrán realizar según las especificaciones de la normativa NTE-QTP/74.

* Elementos de recogida de aguas.

Los canalones se dispondrán con una pendiente mínima del 1%, con una ligera pendiente hacia el exterior.

Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de

la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán a una distancia máxima de 50 cm y remetido al menos 15 mm de la línea de tejas del alero.

Cuando se utilicen sistemas prefabricados, con acreditación de calidad o documento de idoneidad técnica, se seguirán las instrucciones del fabricante.

- Acabados

Para dar una mayor homogeneidad a la cubierta en todos los elementos singulares (caballetes, limatesas y limahoyas, aleros, remates laterales, encuentros con muros u otros elementos sobresalientes, etc.) se utilizarán preferentemente piezas especialmente concebidas y fabricadas para este fin, o bien se detallarán soluciones constructivas de solapo y goterón, evitando uniones rígidas o el empleo de productos elásticos sin garantía de la necesaria durabilidad.

- Control y aceptación

Los materiales o unidades de obra que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

** Control de la ejecución: puntos de observación.*

Unidad y frecuencia de inspección: 400 m², 2 comprobaciones

- Formación de faldones
- Forjados inclinados: controlar como estructura.
- Fijación de ganchos de seguridad para el montaje de la cobertura
- Aislamiento térmico
- Correcta colocación del aislante, según especificaciones de proyecto. Continuidad.
- Espesores.
- Limas y canalones y puntos singulares
- Fijación y solapo de piezas.
- Material y secciones especificados en proyecto.
- Juntas para dilatación.
- Comprobación en encuentros entre faldones y paramentos.
- En canalones:
Longitud de tramo entre bajantes > $\phi = 10$ m.
Distancia entre abrazaderas de fijación.
Unión a bajantes.
- Base de la cobertura
- Comprobación de las pendientes de faldones.
- Comprobación de la planeidad con regla de 2 m.
- En caso de impermeabilización: controlar como cubierta plana.
- Correcta colocación, en su caso, de rastreles o perfiles para fijación de piezas.
- Colocación de las piezas de cobertura

- Tejas curvas:

Replanteo previo de líneas de máxima y mínima pendiente.

Paso entre cobijas: debe estar entre 3 y 5 cm.

Recibido: con mortero de cemento cada 5 hiladas.

Alero: las tejas deben volar 5 cm y se deben recalzar y macizar.

Cumbrera: solaparán 10 cm y estarán colocadas en dirección opuesta a los vientos dominantes (deben estar macizadas con mortero).

Limatesas: solaparán 10 cm, comenzando su colocación desde el alero.

- Otras tejas:

Replanteo previo de las pendientes.

Fijación: según instrucciones del fabricante para el tipo y modelo.

Cumbreras, limatesas y remates laterales: se utilizarán piezas especiales siguiendo las instrucciones del fabricante.

* Motivos para la no aceptación:

Chapa conformada:

- Sentido de colocación de las chapas contrario al especificado. Falta de ajuste en la sujeción de las chapas. Los rastreles no sean paralelos a la línea de cumbrera con errores superiores 10 mm/m, o más de 30 mm para toda la longitud.

- El vuelo del alero sea distinto al especificado con errores de 50 mm o no mayor de 350 mm.

- Los solapes longitudinales de las chapas sean inferiores a lo especificado con errores de más menos 20 mm.

Pizarra:

- El clavado de las piezas es deficiente. El paralelismo entre las hiladas y la línea del alero presente errores superiores a más menos 10 mm/m comprobada con regla de 1 m y/ó más menos 50 mm/total.

- La planeidad de la capa de yeso presente errores superiores a más menos 3 mm medida con regla de 1 m.

- La colocación de las pizarras presente solapes laterales inferiores a 100 mm; la falta de paralelismo de hiladas respecto a la línea de alero con errores superiores 10 mm/m o mayores 50 mm/total.

Teja:

- El paso de agua entre cobijas es mayor de 5 o menor de 3 cm.

- Comprobación de la planeidad con regla de 2 m.

- Comprobación en encuentros entre faldones y paramentos.

- El paralelismo entre dos hiladas consecutivas presente errores superiores a más menos 20 mm (teja cerámica) o más menos 10 mm (teja de mortero de cemento).

- El paralelismo entre las hiladas y la línea del alero presente errores superiores a más menos 100 mm.

- La alineación entre dos tejas consecutivas presente errores superiores a más menos 10 mm.
- La alineación de la hilada presente errores superiores a más menos 20 mm (teja cerámica) o más menos 10 mm (teja de mortero de cemento).
- El solape presente errores superiores a más menos 5 mm.

* La prueba de servicio debe consistir en un riego continuo de la cubierta durante 48 horas para comprobar su estanquidad.

26.3.- Medición y abono

Metro cuadrado de cubierta, totalmente terminada, medida sobre los planos inclinados y no referida a su proyección horizontal, incluyendo los solapos, parte proporcional de mermas y roturas, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen canalones ni sumideros.

26.4.- Mantenimiento

Uso

No se recibirán sobre la cobertura elementos que la perforen o dificulten su desagüe, como antenas y mástiles, que deberán ir sujetos a paramentos.

Las cubiertas inclinadas serán accesibles únicamente para su conservación. Para la circulación por ella se establecerán dispositivos portantes, permanentes o accidentales que establezcan caminos de circulación, de forma que el operario no pise directamente las piezas de acabado. El personal encargado del mantenimiento irá provisto de calzado adecuado y de cinturón de seguridad que irán anclando en las anillas de seguridad situadas en los faldones.

Conservación

Cada cinco años, o antes si se observará algún defecto de estanquidad o de sujeción, se revisarán el tejado y los elementos de recogida de aguas, reparando los defectos observados con materiales y ejecución análogo a los de la construcción original.

Cada año, coincidiendo con la época más seca, se procederá a la limpieza de hojarasca y tierra de los canalones y limahoyas.

Reparación. Reposición

Las reparaciones que sea necesario efectuar, por deterioro u obras realizadas que le afecten, se realizarán con materiales y ejecución análogos a los de la construcción original.

Artículo 27.- Instalaciones de Iluminación interior.

Iluminación general de locales con equipos de incandescencia o de fluorescencia conectados con el circuito correspondiente mediante clemas o regletas de conexión.

27.1.- De los componentes

- Productos constituyentes

- Luminarias para lámparas de incandescencia o de fluorescencia y otros tipos de descarga e inducción. Las luminarias podrán ser de varios tipos: empotrable, para adosar, para suspender, con celosía, con difusor continuo, estanca, antideflagrante...
- Accesorios para las lámparas de fluorescencia (reactancia, condensador y cebadores).
- Conductores.
- Lámpara

- Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

- Luminaria: se indicará
 - La clase fotométrica referida a la clasificación UTE o BZ y DIN.
 - Las iluminancias medias.
 - El rendimiento normalizado.
 - El valor del ángulo de protección, en luminarias abiertas.
 - La lámpara a utilizar (ampolla clara o mateada, reflectora...), así como su número y potencia.
 - Las dimensiones en planta.
 - El tipo de luminaria.
- Lámpara: se indicará la marca de origen, la potencia en vatios, la tensión de alimentación en voltios y el flujo nominal en lúmenes. Además, para las lámparas fluorescentes, se indicarán las condiciones de encendido y color aparente, la temperatura de color en °K (según el tipo de lámpara), el flujo nominal en lúmenes y el índice de rendimiento de color.
- Accesorios para lámparas de fluorescencia: llevarán grabadas de forma clara e identificables siguientes indicaciones:

Reactancia: marca de origen, modelo, esquema de conexión, potencia nominal, tensión de alimentación, factor de frecuencia y tensión, frecuencia y corriente nominal de alimentación.

Condensador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, capacidad, tensión de alimentación, tensión de ensayo cuando ésta sea mayor que 3 veces la

nominal, tipo de corriente para la que está previsto, temperatura máxima de funcionamiento.

- Cebador: marca de rígen, tipo o referencia al catálogo del fabricante. Se indicará el circuito y el tipo de lámpara para las que sea utilizable.

El soporte

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

27.2.- De la ejecución

- Preparación

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

- Fases de ejecución

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios, con el circuito correspondiente mediante clemas.

- Control y aceptación

La prueba de servicio, para comprobar el funcionamiento del alumbrado, deberá consistir en el accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 1 cada 400 m².

- Luminarias, lámparas y número de estas especificadas en proyecto.
- Fijaciones y conexiones
- Se permitirán oscilaciones en la situación de las luminarias de más menos 5 cm.

27.3.- Medición y abono

Unidad de equipo de luminaria, totalmente terminada incluyendo el equipo de encendido, fijaciones, conexión con clemas y pequeño material. Podrán incluirse la parte proporcional de difusores, celosías o rejillas.

27.4.- Mantenimiento

Conservación

Todos los años se limpiará la suciedad y residuos de polución preferentemente en seco, utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie. Para la limpieza de luminarias de aluminio anodizado se utilizarán soluciones jabonosas no alcalinas.

Reparación. Reposición

La reposición de las lámparas de los equipos se efectuará cuando éstas almacenen su vida media mínima. Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.

Todas las lámparas repuestas serán de las mismas características que las reemplazadas.

Durante las fases de realización del mantenimiento, se mantendrán desconectados los interruptores automáticos de seguridad de la instalación.

Artículo 28.- Instalaciones de Iluminación de emergencia.

Alumbrado con lámparas de fluorescencia o incandescencia, diseñado para entrar en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal, en las zonas indicadas en el DB-SI y en el REBT. El aparato podrá ser autónomo o alimentado por fuente central. Cuando sea autónomo, todos sus elementos, tales como la batería, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, están contenidos dentro de la luminaria o junto a ella (es decir, a menos de 1 m).

28.1.- De los componentes

- Productos constituyentes

- Luminarias para lámparas de incandescencia o de fluorescencia.
- Lámparas de incandescencia o fluorescencia que aseguren el alumbrado de un local y/o de un difusor con la señalización asociada. En cada aparato de incandescencia existirán dos lámparas como mínimo. En el caso de luminarias de fluorescencia, un aparato podrá comprender una sola lámpara de emergencia, si dispone de varias, cada lámpara debe tener su propio dispositivo convertidor y encenderse en estado de funcionamiento de emergencia sin ayuda de cebador.
- La batería de acumuladores eléctricos o la fuente central debe alimentar las lámparas o parte de ellas. La corriente de entretenimiento de los acumuladores debe ser suficiente para mantenerlos cargados y tal que pueda ser soportada permanentemente por los acumuladores mientras que la temperatura ambiente permanezca inferior a 30 °C y la tensión de alimentación esté comprendida entre 0,9 y 1,1 veces su valor nominal.
- Equipos de control y unidades de mando: dispositivos de puesta en servicio, recarga y puesta en estado de reposo.

El dispositivo de puesta en estado de reposo puede estar incorporado al aparato o situado a distancia. En ambos casos, el restablecimiento de la tensión de alimentación normal debe provocar automáticamente la puesta en estado de alerta o bien poner en funcionamiento una alarma sonora.

- Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad, que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes, relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o el equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

Luminaria: se indicará

- Su tensión asignada o la(s) gama(s) de tensiones
- Su clasificación de acuerdo con las UNE correspondientes
- Las indicaciones relativas al correcto emplazamiento de las lámparas en un lugar visible.
- La gama de temperaturas ambiente en el folleto de instrucciones proporcionado por la luminaria.
- Su flujo luminoso.

* Equipos de control y unidades de mando:

- Los dispositivos de verificación destinados a simular el fallo de la alimentación nominal, si existen, deben estar claramente marcados.
- Las características nominales de los fusibles y/o de las lámparas testigo cuando estén equipadas con estos.
- Los equipos de control para el funcionamiento de las lámparas de alumbrado de emergencia y las unidades de mando incorporadas deben cumplir con las CEI correspondientes.

La batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación:

- Los aparatos autónomos deben estar claramente marcados con las indicaciones para el correcto emplazamiento de la batería, incluyendo el tipo y la tensión asignada de la misma.
- Las baterías de los aparatos autónomos deben estar marcadas, con el año y el mes o el año y la semana de fabricación, así como el método correcto a seguir para su montaje.

* Lámpara: se indicará la marca de origen, la potencia en vatios, la tensión de alimentación en voltios y el flujo nominal en lúmenes. Además, para las lámparas

fluorescentes, se indicarán las condiciones de encendido y color aparente, el flujo nominal en lúmenes, la temperatura de color en °K y el índice de rendimiento de color.

Además se tendrán en cuenta las características contempladas en las UNE correspondientes.

El soporte

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

28.2.- De la ejecución

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

- Fases de ejecución

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios utilizando los aislamientos correspondientes.

Se tendrán en cuenta las especificaciones de la norma UNE correspondientes.

Acabados

El instalador o ingeniero deberá marcar en el espacio reservado en la etiqueta, la fecha de puesta en servicio de la batería.

Control y aceptación

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, reparada la parte de obra afectada.

Prueba de servicio:

- La instalación cumplirá las siguientes condiciones de servicio durante 1 hora, como mínimo a partir del instante en que tenga lugar una caída al 70% de la tensión nominal:
- Proporcionará una iluminancia de 1 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, medida en el eje en pasillos y escaleras, y en todo punto cuando dichos recorridos discurran por espacios distintos a los citados.
- La iluminancia será, como mínimo, de 5 lx en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado.
- La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que

englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

Controles durante la ejecución del cerco: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 1 cada 400 m².

- Luminarias, lámparas y número de estas especificadas en proyecto.
- Fijaciones y conexiones
- Se permitirán oscilaciones en la situación de las luminarias de más menos 5 cm.

28.3.- Medición y abono

Unidad de equipo de alumbrado de emergencia, totalmente terminada, incluyendo las luminarias, lámparas, los equipos de control y unidades de mando, la batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación, fijaciones, conexión con los aislamientos necesarios y pequeño material.

28.4.- Mantenimiento

Conservación

Todos los años se limpiará la suciedad y residuos de polución preferentemente en seco, utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie. Para la limpieza de luminarias de aluminio anodizado se utilizarán soluciones jabonosas no alcalinas.

Reparación. Reposición

La reposición de las lámparas de los equipos se efectuará cuando éstas almacenen su duración media mínima.

Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.

Todas las lámparas repuestas serán de las mismas características que las reemplazadas.

Durante las fases de realización del mantenimiento, se mantendrán desconectados los interruptores automáticos de seguridad de la instalación.

Artículo 29.- Instalación de sistema de protección contra el rayo.

Instalación de protección contra el rayo desde la cabeza o red de captación del pararrayos, hasta su conexión a la puesta a tierra del edificio.

El obligatoria la instalación de pararrayos en edificios con altura mayor de 43 m, o en los que se manipulen sustancias tóxicas, radiactivas, explosivas o fácilmente inflamables, o aquellos en los que la frecuencia de impactos Ne sea mayor que el riesgo admisible Na, de acuerdo a lo establecido en el DB-SU 8 de la Parte II del CTE.

29.1.- De los componentes

- Productos constituyentes

Según el sistema elegido en el diseño de la instalación, los materiales serán:

Sistema de pararrayos de puntas:

- Cabeza de captación soldada al cable de la red conductora.
- Pieza de adaptación.
- Mástil.
- Piezas de fijación.

Sistema reticular:

- Cable conductor de cobre rígido desnudo como material más empleado por su potencial eléctrico.
- Grapas
- Tubo de protección normalmente de acero galvanizado.

Sistema iónico, dieléctrico-condensador o seguidor de campo.

- Control y aceptación

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte de una instalación de pararrayos dependerá del tipo de sistema elegido en su diseño:

En el caso de pararrayos de puntas el soporte del mástil serán muros o elementos de fabrica que sobresalgan de la cubierta (peanas, pedestales...) y con un espesor mínimo de 1/2 pie, al que se anclarán mediante las piezas de fijación. Para las bajadas del cable de la red conductora serán paramentos verticales por los que discurra la instalación.

En el caso de sistema reticular el soporte a nivel de cubierta será la propia cubierta y los muros (preferentemente las aristas más elevadas del edificio) de la misma, y su red vertical serán los paramentos verticales de fachadas y patios

Compatibilidad

Para la instalación de pararrayos todas las piezas deben de estar protegidas contra la corrosión, tanto en la instalación aérea como subterránea, es decir contra agentes externos y electroquímicos. Así los materiales constituyentes serán preferentemente de acero galvanizado y aluminio. Como material conductor se utilizará el cobre

desnudo, y en casos de suelos o atmósferas agresivas acero galvanizado en caliente por inmersión con funda plástica.

Cuando el cobre desnudo como conductor discorra en instalaciones de tierra, el empleo combinado con otros materiales (por ejemplo acero) puede interferir electrolíticamente con el paso del tiempo.

29.2.- De la ejecución

- Preparación

Hasta la puesta en obra se mantendrán los componentes protegidos con el embalaje de fábrica y almacenados en un lugar que evite el contacto con materiales agresivos, impactos y humedad.

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta.

Para la instalación con pararrayos de puntas se tendrá ejecutada la fábrica, pedestal... donde se va a situar el pararrayos.

Para la instalación con sistema reticular, se replanteará en la planta de cubierta la situación de las cabezas de la malla diseñada como red conductora.

- Fases de ejecución

Para la instalación de pararrayos de puntas:

Colocación de las piezas de sujeción que irán empotradas al muro o elemento de fábrica al que se sujeten.

Colocación del mástil (preferentemente de acero galvanizado) entre estas piezas, con un diámetro nominal mínimo de 50 mm y una altura entre 2 y 4 m.

Se colocará la cabeza de captación, y se soldará en su base al cable de la red conductora.

Entre la cabeza de captación y el mástil se soldará una pieza de adaptación.

Posteriormente se conectará la red conductora con la toma de tierra.

El recorrido de la red conductora desde la cabeza de captación hasta la toma de tierra seguirá las condiciones de ejecución establecidas para la misma en el sistema reticular.

Para la instalación con sistema reticular:

Se colocará el cable conductor que será de cobre rígido, siguiendo el diseño de la red, sujeto a cubierta y muros con grapas colocadas a una distancia no mayor de 1 m.

Se realizará la unión entre cables mediante soldadura por sistema de aluminio térmico.

Las curvas que efectúe el cable en su recorrido tendrán un radio mínimo de 20 cm. Y una abertura en ángulo no superior a 60°.

En la base inferior de la red conductora se dispondrá un tubo protector de acero galvanizado.

Posteriormente se conectará la red conductora con la toma de tierra.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Pararrayos de puntas:

Unidad y frecuencia de inspección: el 50% o fracción.

- La conexión con la red conductora, desechándose si es defectuosa o no existe.
- La soldadura de la cabeza de captación a la red conductora.
- La unión entre el mástil y la cabeza de captación, mediante la pieza de adaptación
- El empotramiento a las fábricas de las piezas de fijación.

Red conductora:

Unidad y frecuencia de inspección: inspección visual.

- La fijación y la distancia entre los anclajes.
- Conexiones o empalmes de la red conductora.

Pruebas de servicio:

Resistencia eléctrica podrá ser según NTE-IPP:

Unidad y frecuencia de inspección: 100%.

29.3.- Medición y abono

La medición y valoración del pararrayos de punta se realizará por unidad, incluyendo todos sus elementos y piezas especiales de sujeción incluyendo ayudas de albañilería y totalmente terminada.

La red conductora se medirá y valorará por ml. Incluyendo piezas especiales, tubos de protección y ayudas de albañilería. (Medida desde los puntos de captación hasta la puesta a tierra.)

29.4.- Mantenimiento.

Uso

Al usuario le corresponde la detección visual de anomalías como corrosiones, desprendimientos, corte...de los elementos visibles del conjunto. La consecuencia de estos hechos, al igual que el haber caído algún rayo en el sistema supone la llamada al instalador autorizado.

Conservación

Una vez al año en los meses de verano, es preceptivo que el instalador cualificado compruebe que la resistencia a tierra no supere los 10 ohmios, de lo contrario se modificará o ampliará la toma de tierra.

Cada 4 años y después de cada descarga eléctrica, se realizará una inspección general del sistema, con especial atención a su conservación frente a la corrosión y la firmeza de las fijaciones, y en el caso de la red conductora su conexión a tierra.

Reparación. Reposición

En las instalaciones de protección contra el rayo debe procederse con la máxima urgencia a las reparaciones precisas, ya que un funcionamiento deficiente supondría un riesgo muy superior al que supone su inexistencia.

Todas las operaciones sobre el sistema, de reparación y reposición, tanto las puramente eléctricas como las complementarias de albañilería serán realizadas por personal especializado.

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

Artículo 30.- Instalación de sistemas solares térmicos para producción de agua caliente sanitaria.

Instalaciones solares térmicas para producción de agua caliente sanitaria. Se consideran las siguientes clases de instalaciones: Sistemas solares de calentamiento prefabricados, y sistemas solares de calentamiento a medida o por elementos.

30.1.- De los componentes.

- Captadores solares.
- Acumuladores.
- Intercambiadores de calor.
- Bombas de circulación.
- Tuberías.
- Válvulas.
- Vasos de expansión.
- Aislamientos.
- Purga de aire.
- Sistema de llenado.
- Sistema eléctrico y de control.
- Sistema de monitorización.
- Equipos de medida.

- Control y aceptación.

Los materiales de la instalación deben soportar las máximas temperaturas y presiones que puedan alcanzarse.

Todos los componentes y materiales cumplirán lo dispuesto en el Reglamento de Aparatos a Presión que les sea de aplicación.

Cuando sea imprescindible utilizar en el mismo circuito materiales diferentes, especialmente cobre y acero, en ningún caso estarán en contacto, debiendo situar entre ambos juntas o manguitos dieléctricos. En todos los casos es aconsejable prever la protección catódica del acero.

Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad.

Se tendrán en cuenta las especificaciones dadas por el fabricante de cada uno de los componentes.

30.2.- De la ejecución.

- Preparación

El suministrador deberá comprobar que el edificio reúne las condiciones necesarias para soportar la instalación, indicándolo expresamente en la documentación.

El suministrador será responsable de la vigilancia de sus materiales durante el almacenaje y el montaje, hasta la recepción provisional.

Las aperturas de conexión de todos los aparatos y máquinas deberán estar convenientemente protegidas durante el transporte, el almacenamiento y el montaje, hasta tanto no se proceda a su unión, por medio de elementos de taponamiento de forma y resistencia adecuada para evitar la entrada de cuerpos extraños y suciedades dentro del aparato.

- Fases de ejecución.

- *Montaje de estructura soporte y captadores.*

Los captadores solares deberán poseer la certificación emitida por un organismo competente en la materia o por un laboratorio de ensayos según lo regulado en el RD 891/1980, sobre homologación de captadores solares y la Orden de 28 de julio de 1980 por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de captadores solares

Los captadores se dispondrán en filas constituidas, preferentemente, por el mismo número de elementos. Las filas de captadores pueden conectarse entre sí en paralelo,

en serio o en serie-paralelo. En el caso de que la aplicación sea de A.C.S no deben conectarse más de dos captadores en serie.

Se dispondrá de un sistema para asegurar igual recorrido hidráulico en todas las baterías de captadores.

Si el sistema posee una estructura soporte que es montada normalmente al exterior, el fabricante deberá especificar los valores máximos de carga de nieve y velocidad media del viento.

Si los captadores son instalados en los tejados de edificios, deberá asegurarse la estanqueidad en los puntos de anclaje.

La instalación permitirá el acceso a los captadores de forma que su desmontaje sea posible en caso de rotura, pudiendo desmontar cada captador con el mínimo de actuaciones sobre los demás.

Las tuberías flexibles se conectarán a los captadores utilizando accesorios para mangueras flexibles.

El suministrador evitará que los captadores queden expuestos al sol por periodos prolongados durante el montaje. Durante el tiempo previo al arranque de la instalación, si se prevé que éste pueda prolongarse, el suministrador procederá a tapar los captadores.

- *Montaje del acumulador e intercambiador.*

Los acumuladores para A.C.S y las partes de acumuladores combinados que estén en contacto con agua potable, deberán cumplir los requisitos de UNE EN 12897.

Preferentemente los acumuladores serán de configuración vertical y se ubicarán en zonas interiores. Para aplicaciones combinadas con acumulación centralizada es obligatoria la configuración vertical del depósito, debiéndose cumplir además que la relación altura/ diámetro del mismo sea mayor de dos.

En caso de que el acumulador esté conectado directamente con la red de distribución de agua caliente sanitaria, deberá ubicarse un termómetro visible para el usuario. El sistema deberá ser capaz de elevar la temperatura del acumulador a 60 ° C y hasta 70° C con objeto de prevenir la legionelosis.

La estructura soporte para depósitos y su fijación se realizará según la normativa vigente y teniendo en cuenta el diseño estructural del edificio.

El intercambiador debe ser accesible para operaciones de sustitución o reparación.

- *Montaje de bomba.*

El diámetro de las tuberías de acoplamiento no podrá ser nunca inferior al diámetro de la boca de aspiración de la bomba.

La conexión de las tuberías a las bombas no podrá provocar esfuerzos recíprocos (se utilizarán manguitos antivibratorios cuando la potencia de accionamiento sea superior a 700W).

Todas las bombas estarán dotadas de tomas para la medición de presiones en aspiración e impulsión.

- *Montaje de tuberías y accesorios.*

Antes del montaje deberá comprobarse que las tuberías no estén rotas, fisuradas, dobladas, aplastadas, oxidadas o de cualquier manera dañadas.

Se almacenarán en lugares donde estén protegidas contra los agentes atmosféricos. Las piezas especiales, manguitos, gomas de estanqueidad, etc. se guardarán en locales cerrados.

Las tuberías discurrirán siempre por debajo de canalizaciones eléctricas que crucen o corran paralelamente. Las tuberías no se instalarán nunca encima de equipos eléctricos como cuadros o motores.

No se permitirá la instalación de tuberías en huecos y salas de máquinas de ascensores, centros de transformación, chimeneas y conductos de climatización o ventilación.

Las conexiones de las tuberías a los componentes se realizarán de forma que no se transmitan esfuerzos mecánicos. Las conexiones de componentes al circuito deben ser fácilmente desmontables por bridas o racores, con el fin de facilitar su sustitución o reparación.

Las uniones de tuberías de acero podrán ser por soldadura o roscadas. Las uniones de valvulería y equipos podrán ser roscadas hasta 2", para diámetros superiores se realizarán las uniones por bridas. En ningún caso se permitirán ningún tipo de soldadura en tuberías galvanizadas.

Las uniones de tuberías de cobre se realizarán mediante manguitos soldados por capilaridad.

- *Montaje de aislamiento.*

El aislamiento no podrá quedar interrumpido al atravesar elementos estructurales del edificio.

El manguito pasamuros deberá tener las dimensiones suficientes para que pase la conducción con su aislamiento, con una holgura máxima de 3 cm.

Tampoco se permitirá la interrupción del aislamiento térmico en los soportes de las conducciones, que podrán estar o no completamente envueltos por el material aislante.

El puente térmico constituido por el mismo soporte deberá quedar interrumpido por la interposición de un material elástico (goma, fieltro, etc.) entre el mismo y la conducción.

Después de la instalación del aislamiento térmico, los instrumentos de control y medida, así como válvulas de desagües, volante, etc., deberán quedar visibles y accesibles.

Las franjas y flechas que distinguen el tipo de fluido transportado en el interior de las conducciones, se pintarán o se pegarán sobre la superficie exterior del aislamiento o de su protección.

Montaje de contadores.

Se instalarán siempre entre dos válvulas de corte para facilitar su desmontaje. El suministrador deberá prever algún sistema (by-pass o carrete de tubería) que permita el funcionamiento de la instalación aunque el contador sea desmontado para calibración o mantenimiento.

En cualquier caso, no habrá ningún obstáculo hidráulico a una distancia igual, al menos, diez veces el diámetro de la tubería antes y cinco veces después del contador.

Cuando el agua pueda arrastrar partículas sólidas en suspensión, se instalará un filtro de malla fina antes del contador, del tamiz adecuado.

- *Montaje de instalaciones por circulación natural.*

Los cambios de dirección en el circuito primario se realizarán con curvas con un radio mínimo de tres veces el diámetro del tubo.

Se cuidará de mantener rigurosamente la sección interior de paso de las tuberías, evitando aplastamientos durante el montaje.

Se permite reducir el aislamiento de la tubería de retorno, para facilitar el efecto termosifón.

Pruebas

El suministrador entregará al usuario un documento en el que conste el suministro de componentes, materiales y manuales de uso y mantenimiento de la instalación.

Las pruebas a realizar por el instalador serán, como mínimo, las siguientes:

- Llenado, funcionamiento y puesta en marcha del sistema.
- Se probarán hidrostáticamente los equipos y el circuito de energía auxiliar.

- Se comprobará que las válvulas de seguridad funcionan y que las tuberías de descarga de las mismas no está obturadas y están en conexión con la atmósfera. La prueba se realizará incrementando hasta un valor de 1,1 veces el de tarado y comprobando que se produce la apertura de la válvula.
- Se comprobará la correcta actuación de las válvulas de corte, llenado, vaciado y purga de la instalación.
- Se comprobará que alimentando eléctricamente las bombas del circuito, entran en funcionamiento y el incremento de presión indicado por los manómetros se corresponde en la curva con el caudal del diseño del circuito.
- Se comprobará la actuación del sistema de control y el comportamiento global de la instalación realizando una prueba de funcionamiento diario, consistente en verificar, que, en un día claro, las bombas arrancan por la mañana, en un tiempo prudencial, y paran al atardecer, detectándose en el depósito saltos de temperatura significativos.

30.3.- Medición y abono.

Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.

El resto de componentes de la instalación, como captadores, acumuladores, bombas, sistema de control y medida, etc., se medirán y valorarán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

30.4.- Mantenimiento.

El mantenimiento de este tipo de instalación se realizará de acuerdo a lo establecido en el apartado 4 del DB-HE 4, del CTE; en el que se definen dos escalones de actuación:

- Plan de vigilancia. Es un plan de observación simple de los parámetros funcionales principales para verificar el correcto funcionamiento de la instalación, y tendrá el alcance descrito en la tabla 4.1, del apartado 4 del DB-HE 4, del CTE.
- Plan de mantenimiento preventivo.
- El mantenimiento implicará, como mínimo, una revisión anual de la instalación para instalaciones con superficie de captación inferior a 20 m² y una revisión cada seis meses para instalaciones con superficie de captación superior a 20 m².
- El plan de mantenimiento debe realizarse por personal técnico competente que conozca la tecnología solar térmica y las instalaciones mecánicas en general. La instalación tendrá un libro de mantenimiento en el que se reflejen todas las operaciones realizadas así como el mantenimiento correctivo.
- El mantenimiento ha de incluir todas las operaciones de mantenimiento y sustitución de elementos fungibles o desgastados por el uso, necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil.

- Las operaciones de mantenimiento que deben realizarse en las instalaciones de energía solar térmica para producción de agua caliente estarán a lo dispuesto en las tablas 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6 y 4.7 del apartado 4 del DB-HE 4, del CTE.

Artículo 31.- Precauciones a adoptar.

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra serán las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por O. M. de 9 de marzo de 1971 y R. D. 1627/97 de 24 de octubre.

EPÍGRAFE 3.º.- CONTROL DE LA OBRA

Artículo 32.- Control del hormigón.

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la Dirección Facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la "Instrucción EHE" para el proyecto y ejecución de obras de hormigón Estructural:

CAPITULO IV.- CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ANEXOS PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES. EHE- DB HE1 - CA 88 – DB SI

EPÍGRAFE 1.º.- ANEXO 1.- INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE

1) CARACTERÍSTICAS GENERALES -

Ver cuadro en planos de estructura.

2) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL HORMIGÓN -

Ver cuadro en planos de estructura.

3) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL ACERO -

Ver cuadro en planos de estructura.

4) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES A LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN -

Ver cuadro en planos de estructura.

CEMENTO:

ANTES DE COMENZAR EL HORMIGONADO O SI VARÍAN LAS CONDICIONES DE SUMINISTRO.

Se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-97.

DURANTE LA MARCHA DE LA OBRA

Cuando el cemento carezca de Sello o Marca de conformidad se comprobará al menos una vez cada tres meses de obra; como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra; y cuando lo indique el Director de Obra, se comprobará al menos; pérdida al fuego, residuo insoluble, principio y fin de fraguado. resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según RC-97.

AGUA DE AMASADO

Antes de comenzar la obra si no se tiene antecedentes del agua que vaya a utilizarse, si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique el Director de Obra se realizarán los ensayos del Art. 27 de la EHE.

ÁRIDOS

Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos, si varían las condiciones de suministro o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas a los ya sancionados por la práctica y siempre que lo indique el Director de Obra. se realizarán los ensayos de identificación mencionados en el Art. 28.2. y los correspondientes a las condiciones fisicoquímicas, fisicomecánicas y granulométricas del Art. 28.3.1., Art. 28.3.2, y del Art. 28.3.3. de la Instrucción de hormigón EHE.

EPÍGRAFE 2.º.- ANEXO 2

LIMITACION DE LA DEMANDA ENERGETICA EN LOS EDIFICIOS DB-HE 1 (PARTE II DEL CTE)

1.- CONDICIONES TECNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES AISLANTES. Serán como mínimo las especificadas en el cálculo de los parámetros límite de transmitancia térmica y factor solar modificado, que figura como anexo la memoria del presente proyecto.

Los productos de construcción que componen la envolvente térmica del edificio se ajustarán a lo establecido en los puntos 4.1 y 4.2 del DB-HE 1.

2.- CONTROL DE RECEPCION EN OBRA DE PRODUCTOS.

En cumplimiento del punto 4.3 del DB-HE 1, en obra debe comprobarse que los productos recibidos:

- a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto.
- b) disponen de la documentación exigida.
- c) están caracterizados por las propiedades exigidas.

d) han sido ensayados cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de la obra.

En control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

3.- CONSTRUCCION Y EJECUCION

Deberá ejecutarse con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE.

4.- CONTROL DE LA EJECUCION DE LA OBRA.

El control de la ejecución se realizará conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de la obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra.

5.- CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

Se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

EPIGRAFE 3.º.- ANEXO 3

CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS: NBE-CA-88

1.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

El fabricante indicará la densidad aparente, y el coeficiente de absorción "f" para las frecuencias preferentes y el coeficiente medio de absorción "m" del material. Podrán exigirse además datos relativos a aquellas propiedades que puedan interesar en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material en cuestión.

2.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

2.1. Aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impacto.

Se justificará preferentemente mediante ensayo, pudiendo no obstante utilizarse los métodos de cálculo detallados en el anexo 3 de la NBE-CA-88.

3.- PRESENTACIÓN, MEDIDAS Y TOLERANCIAS

Los materiales de uso exclusivo como aislante o como acondicionantes acústicos, en sus distintas formas de presentación, se expedirán en embalajes que garanticen su transporte sin deterioro hasta su destino, debiendo indicarse en el etiquetado las características señaladas en los apartados anteriores.

Asimismo el fabricante indicará en la documentación técnica de sus productos las dimensiones y tolerancias de los mismos.

Para los materiales fabricados "in situ", se darán las instrucciones correspondientes para su correcta ejecución, que deberá correr a cargo de personal especializado, de modo que se garanticen las propiedades especificadas por el fabricante.

4.- GARANTÍA DE LAS CARACTERÍSTICAS

El fabricante garantizará las características acústicas básicas señaladas anteriormente. Esta garantía se materializará mediante las etiquetas o marcas que preceptivamente deben llevar los productos según el epígrafe anterior.

5.- CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYO DE LOS MATERIALES

5.1. Suministro de los materiales.

Las condiciones de suministro de los materiales, serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las condiciones particulares que figuren en el proyecto de ejecución.

Los fabricantes, para ofrecer la garantía de las características mínimas exigidas anteriormente en sus productos, realizarán los ensayos y controles que aseguren el autocontrol de su producción.

5.2.- Materiales con sello o marca de calidad.

Los materiales que vengan avalados por sellos o marca de calidad, deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en esta Norma para que pueda realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

5.3.- Composición de las unidades de inspección.

Las unidades de inspección estarán formadas por materiales del mismo tipo y proceso de fabricación. La superficie de cada unidad de inspección, salvo acuerdo contrario, la fijará el consumidor.

5.4.- Toma de muestras.

Las muestras para la preparación de probetas utilizadas en los ensayos se tomarán de productos de la unidad de inspección sacados al azar.

La forma y dimensión de las probetas serán las que señale para cada tipo de material la Norma de ensayo correspondiente.

5.5.- Normas de ensayo.

Las normas UNE que a continuación se indican se emplearán para la realización de los ensayos correspondientes. Asimismo se emplearán en su caso las Normas UNE que la Comisión Técnica de Aislamiento acústico del IRANOR CT-74, redacte con posterioridad a la publicación de esta NBE.

Ensayo de aislamiento a ruido aéreo: UNE 74040/I, UNE 74040/II, UNE 74040/III, UNE 74040/IV y UNE 74040/V.

Ensayo de aislamiento a ruido de impacto: UNE 74040/VI, UNE 74040/VII y UNE 74040/VIII.

Ensayo de materiales absorbentes acústicos: UNE 70041.

Ensayo de permeabilidad de aire en ventanas: UNE 85-20880.

6.- LABORATORIOS DE ENSAYOS.

Los ensayos citados, de acuerdo con las Normas UNE establecidas, se realizarán en laboratorios reconocidos a este fin por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

EPÍGRAFE 4.º.- ANEXO 4

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO EN LOS EDIFICIOS DB-SI (PARTE II –CTE)

1.- CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el R. D. 312/2005 y la norma UNE-EN 13501-1:2002, en las clases siguientes, dispuestas por orden creciente a su grado de combustibilidad: A1,A2,B,C,D,E,F.

La clasificación, según las características de reacción al fuego o de resistencia al fuego, de los productos de construcción que aún no ostenten el marcado CE o los elementos constructivos, así como los ensayos necesarios para ello deben realizarse por laboratorios acreditados por una entidad oficialmente reconocida conforme al Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, modificado por el Real Decreto 411/1997 de 21 de marzo.

En el momento de su presentación, los certificados de los ensayos antes citados deberán tener una antigüedad menor que 5 años cuando se refieran a reacción al fuego y menor que 10 años cuando se refieran a resistencia al fuego.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignifugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando de un certificado el periodo de validez de la ignifugación.

Pasado el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

Los materiales cuya combustión o pirólisis produzca la emisión de gases potencialmente tóxicos, se utilizarán en la forma y cantidad que reduzca su efecto nocivo en caso de incendio.

2: CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

Las propiedades de resistencia al fuego de los elementos constructivos se clasifican de acuerdo con el R.D. 312/2005 y la norma UNE-EN 13501-2:2004, en las clases siguientes:

R(t): tiempo que se cumple la estabilidad al fuego o capacidad portante.

RE(t): tiempo que se cumple la estabilidad y la integridad al paso de las llamas y gases calientes.

REI(t): tiempo que se cumple la estabilidad, la integridad y el aislamiento térmico.

La escala de tiempo normalizada es 15,20,30,45,60,90,120,180 y 240 minutos.

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante los ensayos descritos en las siguientes Normas:

UNE-EN 1363(Partes 1 y 2): Ensayos de resistencia al fuego.

UNE-EN 1364(Partes 1 a 5): Ensayos de resistencia al fuego de elementos no portantes.

UNE-EN 1365(Partes 1 a 6): Ensayos de resistencia al fuego de elementos portantes.

UNE-EN 1366(Partes 1 a 10): Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio.

UNE-EN 1634(Partes 1 a 3): Ensayos de resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento de huecos.

UNE-EN 81-58:2004(Partes 58): Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores.

UNE-EN 13381(Partes 1 a 7): Ensayos para determinar la contribución a la resistencia al fuego de elementos estructurales.

UNE-EN 14135:2005: Revestimientos. Determinación de la capacidad de protección contra el fuego.

UNE-prEN 15080(Partes 2,8,12,14,17,19): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego.

UNE-prEN 15254(Partes 1 a 6): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de paredes no portantes.

UNE-prEN 15269(Partes 1 a 10 y 20): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de puertas y persianas.

En los Anejos SI B,C,D,E,F, se dan resultados de resistencia al fuego de elementos constructivos.

Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación.

Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego, deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan.

La realización de dichos ensayos, deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la Administración del Estado.

3.- INSTALACIONES

3.1.- Instalaciones propias del edificio.

Las instalaciones deberán cumplir en lo que les afecte, las especificaciones determinadas en la Sección SI 1 (puntos 2, 3 y 4) del DB-SI.

3.2.- Instalaciones de protección contra incendios:

La dotación y señalización de las instalaciones de protección contra incendios se ajustará a lo especificado en la Sección SI 4 y a las normas del Anejo SI G relacionadas con la aplicación del DB-SI.

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Extintores móviles.

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN del M. de I. y E., así como las siguientes normas:

UNE 23-110/75: Extintores portátiles de incendio; Parte 1: Designación, duración de funcionamiento. Ensayos de eficacia. Hogares tipo.

UNE 23-110/80: Extintores portátiles de incendio; Parte 2: Estanqueidad. Ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.

UNE 23-110/82: Extintores portátiles de incendio; Parte 3: Construcción. Resistencia a la presión.

Ensayos mecánicos.

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:

- Extintores de agua.
- Extintores de espuma.
- Extintores de polvo.
- Extintores de anhídrido carbonizo (CO₂).
- Extintores de hidrocarburos halogenados.
- Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas UNE:

UNE 23-601/79: Polvos químicos extintores: Generalidades. UNE 23-602/81: Polvo extintor: Características físicas y métodos de ensayo.

UNE 23-607/82: Agentes de extinción de incendios: Carburos halogenados. Especificaciones.

En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Si dicha masa fuera superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas.

Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego establecidas en la Norma UNE 23-010/76 "Clases de fuego".

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

- Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.

- Su ubicación deberá señalizarse, conforme a lo establecido en la Norma UNE 23-033-81 'Protección y lucha contra incendios. Señalización'.
- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m. del suelo.
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.

4.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB-SI, deberán conservarse en buen estado.

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el reglamento de instalación contra Incendios R. D.1942/1993 - B. O. E.14.12.93.

Fdo.: *Eduardo Ortega Alonso*

El presente Pliego General y particular con Anexos, que consta de 235 páginas numeradas, es suscrito en prueba de conformidad por la Propiedad y el Contratista en cuadruplicado ejemplar, uno para cada una de las partes, el tercero para el Ingeniero-Director y el cuarto para el expediente del Proyecto depositado en el Colegio de Ingeniero, el cual se conviene que hará fe de su contenido en caso de dudas o discrepancias.

En _____ a _____ de _____ de 2014.

LA PROPIEDAD

LA CONTRATA

Fdo.:

Fd.:

MEDICIONES

ÍNDICE

MEDICIONES

1 MOVIMIENTO DE TIERRAS	1
2 CIMENTACIONES	2
3 CERRAMIENTO	3
4 PAVIMENTOS	4
5 ALICATADOS	5
6 CARPINTERÍAS	6
7 INSTALACIÓN ELÉCTRICA	7
8 FONTANERÍA Y ACS	10
9 CALEFACCIÓN E INSTALACIÓN SOLAR	12
10 SANEAMIENTO	14
11 PINTURAS	15
12 EQUIPAMIENTO	16
13 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	18
14 MAQUINARIA	19
15 VALLADO PERIMETRAL	28
16 ESTRUCTURA METÁLICA	29

Presupuesto parcial n° 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

N°	Ud	Descripción					Medición	
1.1	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.						
			Uds.	Ancho	Largo	Superficie	Parcial	Subtotal
	Nave		1	22	45	990,00	990,000	
	Exterior nave		1			3.500,00	3.500,000	
							4.490,000	4.490,000
							Total m2	4.490,000
1.2	m3	Excavación en arquetas o pozos de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, con martillo rompedor, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno, apisonado y extendido de las tierras procedentes de la excavación, y con p.p. de medios auxiliares.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	157,00	1,00	1,20	188,40	
							188,40	188,400
							Total m3	188,400
1.3	m3	Carga y transporte de escombros al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 15 t. de peso, cargados con pala cargadora media, incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas.						
							Total m3	50,000
1.4	m2	Encachado de piedra caliza 40/80 de 20 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Interior de la nave		1	157,00	1,00		157,00	
			1	22,00	45,00		990,00	
							1.147,00	1.147,00
							Total m2	1.147,000
1.5	m3	Hormigón HM-25 N/mm2, consistencia plástica, T_{máx}.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en solera, incluso vertido, compactado según EHE, p.p. de vibrado, regleado y curado en soleras.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Interior de la nave		1	157,00	1,00	0,20	31,400	
			1	22,00	45,00	0,15	148,50	
							179,90	179,90
							Total m3	179,900
1.6	m2	m2. Calzada formada por pavimento continuo de hormigón semipulido, HM-25/P/20 N/mm2. de 20 cm de espesor, y armado con 0.6 kg/m3 de fibras de polipropileno PREFIB multifilamento de 12 mm. de COPSA y lámina de polietileno galga 400 entre base compactada y hormigón., i/suministro de hormigón al que se ha incorporado la fibra de polipropileno, extendido, regleado, vibrado y nivelado del hormigón, fratasado mecánico de la superficie, suministro y aplicación de líquido de curado PRECURING-D de COPSA, y aserrado mecánico de las juntas de retracción con disco de diamante encuadrando paños de 6x6 m. Encofrado y desencofrado de las juntas de hormigonado. Sellado de juntas con masilla de poliuretano de elasticidad permanente COPSAFLEX 11-C de COPSA. Incluso replanteo general del pavimento.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Exterior bodega		1	3.500,00		3.500,00	3.500,000	
							3.500,000	3.500,000
							Total m2	3.500,000

Presupuesto parcial nº 2 CIMENTACIONES

Nº	Ud	Descripción						Medición
2.1	m3	m3. Hormigón en masa HL-150/P/20 de dosificación 150 kg/m3, con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm., según CTE/DB-SE-C y EHE-08.						
			Uds.	Ancho	Largo	Superficie	Parcial	Subtotal
		Parcela.	18,01				18,010	
							18,010	18,010
							Total m3	18,010
2.2	kg	ACERO CORRUGADO B 400-S PERNOS						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Pernos ZAPATA TIPO 1	120	5,32			638,40	
		Pernos ZAPATA TIPO 2	20	0,84			16,80	
							655,20	655,200
							Total kg	655,200
2.3	kg	ACERO CORRUGADO B 500-S ARMADURA kg. Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despuntes.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		ZAPATA 1, 2, 19 y 20	4	261,51			1.046,00	
		ZAPATA 3-18	16	361,09			5.777,44	
		ZAPATA 21,23, 24 y 25	4	106,88			427,52	
		ZAPATA 22	1	140,53			140,53	
		VIGAS ATADO	1	720,40			720,40	
							8.111,93	8.111,93
							Total kg	8.111,93
2.4	kg	ACERO S275 EN PLACAS DE ANCLAJE kg. Acero laminado en perfiles S275, colocado en elementos estructurales aislados, tensión de rotura de 410 N/mm2, con o sin soldadura, i/p.p. de placas de apoyo, y pintura antioxidante, dos capas, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		PLACA TIPO 1	20	105,46			2.109,20	
		PLACA TIPO 2	5	11,54			57,70	
							2.166,90	2.166,90
							Total kg	2.166,90
2.5	m3	HOR. HA-25/P/40/ Ila ZAP. V. G. CENT. m3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/40/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40mm. elaborado en central, en relleno de zapatas de cimentación, i/vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		ZAPATA 1, 2, 19 y 20	4	7,18			28,72	
		ZAPATA 3-18	16	10,39			166,24	
		ZAPATA 21,23, 24 y 25	4	3,14			12,56	
		ZAPATA 22	1	4,03			4,03	
		VIGAS ATADO	1	11,62			11,62	
							223,17	223,17
							Total m3	223,17

Presupuesto parcial nº 3 CERRAMIENTO

Nº	Ud	Descripción					Medición
3.1	m2	m3. Hormigón en masa HL-150/P/20 de dosificación 150 kg/m3, con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm., según CTE/DB-SE-C y					
						Total m2: 986,400	
3.2	m2	m2. Panel de cerramiento con terminación árido lavado de 20 cm. de espesor y 1 m. de anchura, dotado de aislamiento con un coeficiente de transmisión térmica de 0,62, incluso colocación en naves con autogrúa móvil.					
						Total m2: 248,000	
3.3	m2	Fábrica de bloques huecos decorativos de hormigón en color de 40x20x15 cm. colocado a una cara vista, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. deformación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SF-F medida deduciendo huecos superiores a 2 m2					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	222,20			222,20	
		1	51,00			51,00	
						273,20	273,200
						Total m2: 273,200	
3.4	m2	Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x9 cm., de 1/2 pie de espesor recibido con mortero bastardo de cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R, cal y arena de río M-7,5/BL-L, confeccionado con hormigonera, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-03, NTE-PTL, RL-88 y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		4	4,70	3,00		56,40	
		1	17,00	3,00		51,00	
						107,40	107,400
						Total m2: 107,400	
3.5	m2	Falso techo de placas de escayola lisa de 120x60 cm. con p.p. de foseado o moldura perimetral de 5x5 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, s/NTE-RTC-16, medido deduciendo huecos.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Pasillos		1	17,00	2,00		34,00	
Aseos		1	4,70	5,40		25,38	
Laboratorio		1	4,70	2,00		9,40	
Oficinas		1	4,70	4,20		19,74	
						113,900	113,900
						Total m2: 113,900	
3.6	m2	m2. Cubierta completa formada por panel de 30 mm. de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm. de espesor, perfil nervado tipo de Aceralia o similar, lacado al exterior y galvanizado el interior, con relleno intermedio de espuma de poliuretano; panel anclado a la estructura mediante ganchos o tornillos autorroscantes, i/p.p. de tapajuntas, remates, piezas especiales de cualquier tipo, medios auxiliares.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		2	45,00	11,22		1.009,80	
						1.009,80	1.009,800
						Total m2: 1.009,800	

Presupuesto parcial nº 4 PAVIMENTOS

Nº	Ud	Descripción	Medición			
4.1	m2	Revestimiento rugoso de pavimentos de hormigón en interiores formado por un sistema epoxidico bicomponente, libre de disolventes, pigmentado y con agregados minerales, obtenido por la aplicación sucesiva de capa de mortero bicomponente incoloro a base de resinas epoxi Compodur PR premezcladas con áridos seleccionados, extendida a mano mediante llana metálica con un rendimiento aproximado de 0,4 kg/m2; espolvoreo de árido silíceo granulometría 0,4-0,8 mm y rendimiento aproximado de 1,5 kg/m2; barrido y/o aspirado de árido excedente; capa de mortero bicomponente incoloro a base de resinas epoxi Compodur PR premezcladas con áridos seleccionados, extendida a mano mediante llana metálica con un rendimiento aproximado de 1,08 kg/m2; espolvoreo a saturación de árido silíceo granulometría 08-04 mm y rendimiento aproximado de 3,5 kg/m2; barrido y/o aspirado de árido excedente; y sellado con capa de mortero bicomponente a base de resinas epoxi Compodur TL, extendida a mano mediante llana de goma con un rendimiento aproximado de 0,5 kg/m2. Espesor aproximado del sistema: 2,0-3,0 mm.	Uds.	Superficie	Parcial	Subtotal
		Elaboración y recepción.	1	900,00	900,000	
		Envasado.	1	464,00	464,000	
		Almacenamiento.	1	423,00	423,000	
					1.787,000	1.787,000
					Total m2	1.787,000
4.2	m2	Solado de baldosa de Ferrogres bicapa antideslizante clase 2 de Rd (s/n UNE-ENV 12633:2003), de 30x30 cm. con ferrojunta antracita de 1 cm. (Al,AlIa s/UNE-EN-67) recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con mortero tapajuntas y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.	Uds.	Superficie	Parcial	Subtotal
		Oficina, aseos, lab. y pasillo	1	54,52	54,520	
					54,520	54,520
					Total m2	54,520
4.3	m2	Pavimento de linóleo en rollo de 2 m. de ancho y 2 mm. de espeso para tráfico moderador, recibido con pegamento sobre capa de pasta niveladora, i/alisado y limpieza, s/NTE-RSF, con certificado ISO 9000 y comportamiento al fuego CFL (s/n UNE-23727), medida la superficie ejecutada.	Uds.	Superficie	Parcial	Subtotal
		Oficina, aseos, lab. y pasillo	1	106,80	106,800	
					106,800	106,800
					Total m2	106,800

Presupuesto parcial nº 5 ALICATADOS

Nº	Ud	Descripción					Medición	
5.1	m2	Alicatado con azulejo blanco de 20x20 cm. (BIII s/UNE-EN-67), recibido con adhesivo CO según EN-12004 Cleintex Top blanco, sin incluir enfoscado de mortero, p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con adhesivo CG2 según EN-13888 Texjunt Borada, s/NTE-RPA-4, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Aseo Masculino.	1	14,80		3,00	44,400	
		Aseo Femenino.	1	14,80		3,00	44,400	
		Laboratorio.	1	13,40		3,00	40,200	
							129,000	129,000
							Total m2:	129,000

Presupuesto parcial nº 6 CARPINTERÍAS

Nº	Ud	Descripción	Medición				
6.1	m2	Carpintería de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, en mamparas para acristalar al 100%, con un 20% de superficie practicable, compuesta por bastidor general de perfiles de aluminio, paños fijos y hojas practicables para acristalar, y herrajes de colgar y de seguridad, instalada, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-3.	Uds.	Largo	Alto	Parcial	Subtotal
			4	3,00	1,00	12,00	
			4	0,60	0,50	1,20	
			1	1,00	1,00	1,00	
			2	2,00	1,00	4,00	
						18,20	18,200
						Total m2	18,200
6.2	Ud	Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 80x200 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).					
						Total ud	5,000
6.3	m2	m2. Puerta resistente al fuego a partir de los datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego con clasificación EI2/30/C5 según UNE EN-13501-2 (Integridad E: no transmisión de una cara a otra por llama o gases caliente; Aislamiento I: no transmisión de una cara a otra por transferencia de calor, con sufijo 2: para medición de distancias y temperaturas a tener en cuenta (100 mm/180º/100 mm); Tiempo t= 30 minutos o valor mínimo que debe cumplir tanto la integridad E como el aislamiento I; Capacidad de cierre automático C5; para uso s/ CTE (tabla 1.2 y 2.1 del DB-SI-1.1 y 1.2) siguiente: a) en paredes que delimitan sectores de incendios, con resistencia t de la puerta mitad del re- querido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte en caso de utilizar vestíbulos de in- dependencia; b) puertas de locales de riesgo especial (bajo, medio o alto) en comunicación con el resto del edificio; con marcado CE y certificado y declaración CE de conformidad; de una o dos hojas abatibles con doble chapa de acero, i/p.p. de aislamiento de fibra mineral, cerco tipo "Z" electro- soldado de 3 mm. de espesor, mecanismo de cierre automático y herrajes de colgar y de seguridad, juntas...etc, según CTE/DB-SI 1.					
						Total m2	6,000
6.4	m2	Puerta corredera sin dintel, accionada manualmente, formada por una hoja construida con zócalo de chapa plegada de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., perfiles y barrotes verticales de acero laminado en frío, guía inferior, topes, cubreguías, tiradores, pasadores, cerradura y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a la obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).	Uds.	Alto	Ancho	Parcial	Subtotal
		Almacenamiento	1	3,00	3,00	9,000	
		Elaboración y recepción	1	6,00	6,00	36,000	
			3	2,00	2,00	12,000	
						57,000	57,000
						Total m2	57,000
6.5	m2	Doble acristalamiento Climalit Silence de Rw=36 dB y espesor total 22 mm., formado por un vidrio bajo emisivo Planistar incoloro de 4 mm. (79/48) y un vidrio laminado acústico y de seguridad Stadip Silence 6 mm. de espesor (3+3) y cámara de aire deshidratado de 12 mm. con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso colocación de junquillos, según NTE-FVP	Uds.	Medición		Parcial	Subtotal
			1	18,20		18,200	
						18,200	18,200
						Total m2	18,200

Presupuesto parcial nº 7 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Nº	Ud	Descripción					Medición	
7.1	Ud	Cuadro protección electrificación elevada, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 36 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor de control de potencia, interruptor general magnetotérmico de corte omnipolar 63 A, interruptor diferencial 2x63 A 30 mA y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A., con circuitos adicionales para alumbrado, tomas de corriente, calefacción, aire acondicionado, secadora y gestión de usuarios. Instalado, incluyendo cableado y conexionado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total ud	1,000
7.2	Ud	Caja general protección 100 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 100 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total ud	1,000
7.3	Ud	Caja general protección 160 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 160 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total ud	1,000
7.4	Ud	Módulo para un contador trifásico, montaje en el exterior, de vivienda unifamiliar, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo cableado y elementos de protección. (Contador de la compañía).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total ud	1,000
7.5	Ud	Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm ² , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total ud	1,000
7.6	m.	Acometida individual trifásica en canalización subterránea tendida directamente en zanja formada por cable de cobre de 3,5x35 mm ² , con aislamiento de 0,6/1 kV., incluso p.p. de zanja, capa de arena de río, protección mecánica por placa y cinta señalización de PVC. Instalación, incluyendo conexionado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	15,00			15,000	
							15,000	15,000
							Total m.	15,000
7.7	m.	Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Cu 2(1x16) mm ² con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos. Instalación incluyendo conexionado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	240,00			240,000	
							240,000	240,000
							Total m.	240,000
7.8	m.	Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Cu 4(1x25) mm ² con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos. Instalación incluyendo conexionado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	150,00			150,000	
							150,000	150,000

Presupuesto parcial nº 7 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Nº	Ud	Descripción					Medición	
						Total m.:	210,000	
7.9	m.	Derivación individual 5x25 mm2 (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp5, conductores de cobre de 25 mm2 y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV libre de halógenos, en sistema trifásico con neutro, más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm2 y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación v conexionado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	40,00			40,000	
							40,000	40,000
						Total m.:	40,000	
7.10	Ud	Cuadro de distribución y protección para circuitos de calefacción y ACS centralizada formado por caja de doble aislamiento de empotrar, una puerta 24 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial de 2x63 A, 300 mA, y dos interruptores automáticos magnetotérmicos 2x32 A, incluyendo cableado y conexionado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
						Total ud:	1,000	
7.11	Ud	Luminaria exterior aplicación mural, con carcasa de inyección de aluminio, reflector de chapa de aluminio pulido y anodizado, cubeta de policarbonato transparente estriado, junta especial para estanqueidad, grado de protección IP44 clase I, con 2 lámparas fluorescentes compactas de 18 W., con equipo eléctrico. Instalada, incluyendo accesorios y conexionado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			6				6,000	
							6,000	6,000
						Total ud:	6,000	
7.12	Ud	Punto doble conmutador realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp 5, conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, dobles conmutadores Simón serie 31, instalado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			16				16,000	
							16,000	16,000
						Total ud:	16,000	
7.13	Ud	Proyector simétrico construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, reflector de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 65/clase I, horquilla de fijación de acero galvanizado por inmersión en caliente, con lámpara de vapor de sodio alta presión tubular de 150 W. y equipo de arranque. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Elaboración		20				20,000	
	Envasado		6				6,000	
	Almacenamiento		3				3,000	
							29,000	29,000
						Total ud:	29,000	

Presupuesto parcial n° 7 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

N°	Ud	Descripción					Medición	
7.14	Ud	Bloque autónomo de emergencia combinado IP44 IK 04, de superficie, empotrado o estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 145 Lúm., con 2 tubos, uno para presencia de red que se puede apagar y encender, FL.8W, y otro para emergencia FL. 8W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor construidos en policarbonato resistente a la prueba del hilo incandescente 850°C. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			11				11,000	
							11,000	11,000
							Total ud:	11,000
7.15	Ud	Luminaria suspendida, con posibilidad de montaje individual o en tira continua, de altas prestaciones para 2 lámparas fluorescentes de 18 W./840, fabricada con chapa de acero lacada en blanco con tapa final de plástico y óptica constituida por reflectores laterales parabólicos y lamas parabólicas, que cumple con las recomendaciones de deslumbramiento de DIN 5035/7 BAP 60° y las de CIBSE LG3, categoría 2. Con protección IP 20 clase I. Equipo eléctrico formado por reactancias, cebadores, condensadores, portalámparas, lámparas fluorescentes TL D (diámetro 26 mm.) nueva generación, bornes de conexión y conjunto de suspensión. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			10				10,000	
							10,000	10,000
							Total ud:	10,000
7.16	Ud	Luminaria de superficie, de 2x36 W. con óptica de lamas de aluminio transversales pintadas en blanco y reflectores laterales de color blanco, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero prelacada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancias, condensadores, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Administración/Gerencia	4				4,000	
		Laboratorio	2				2,000	
							6,000	6,000
							Total ud:	6,000
7.17	Ud	Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuko 10-16 A. (II+t.) con marco Legrand serie Mosaic Blanco, instalada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Elaboración	11				11,000	
		envasado	7				7,000	
							18,000	18,000
							Total ud:	18,000
7.18	Ud	Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuko 10-16 A. (II+t.) Simón serie 31, instalada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Aseos/Vestuarios/lab./oficina	11				11,000	
		Elaboración/envasado/almacén	12				12,000	
							23,000	23,000
							Total ud:	23,000

Presupuesto parcial nº 8 FONTANERÍA Y ACS

Nº	Ud	Descripción	Medición
8.1	Ud	Acometida a la red general municipal de agua DN50 mm., hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 32 mm. de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 1", codo de latón, enlace recto de polietileno, llave de esfera latón roscar de 1", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.	
			Total ud: 1,000
8.2	Ud	Contador de agua de 2", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 2", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.	
			Total ud: 1,000
8.3	m.	Tubería de alimentación de polietileno, s/UNE-EN-12201, de 50 mm. (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, que enlaza la llave de paso del inmueble con la batería de contadores o contador general, i. p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, s/CTE-HS-4.	
			Total m.: 90,000
8.4	m.	Tubería Uponor Wirsbo-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido) s/UNE-EN ISO 15875, de 25x2,3 mm. de diámetro, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, sin protección superficial, con p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy de PPSU, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	
			Total m.: 80,000
8.5	m.	Tubería Uponor Wirsbo-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido) s/UNE-EN ISO 15875, de 32x2,9 mm. de diámetro, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, sin protección superficial, con p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy de PPSU, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	
			Total m.: 250,000
8.6	m.	Tubería Uponor Wirsbo-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido) s/UNE-EN ISO 15875, de 40x3,7 mm. de diámetro, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, sin protección superficial, con p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy de PPSU, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	
			Total m.: 400,000
8.7	m.	Tubería Uponor Wirsbo-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido) s/UNE-EN ISO 15875, de 50x4,6 mm. de diámetro, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, sin protección superficial, con p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy de PPSU, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	
			Total m.: 380,000
8.8	Ud	Suministro y colocación de válvula de paso de 22 mm. 3/4" de diámetro, para empotrar cromada y de paso recto, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	
			Total ud: 6,000
8.9	Ud	Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	
			Total ud: 21,000
8.10	Ud	Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 1 1/2" (40 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	
			Total ud: 18,000
8.11	Ud	Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 1 1/4" (32 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	
			Total ud: 7,000

Presupuesto parcial nº 8 FONTANERÍA Y ACS

Nº	Ud	Descripción	Medición
8.12	Ud	Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 1" (25 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	
			Total ud: 12,000
8.13	Ud	Válvula de tres vías de 1 1/2", instalada, i/servomotor, pequeño material y accesorios.	
			Total ud: 1,000
8.14	m.	Aislamiento térmico para tuberías de acero para calefacción realizado con coquilla flexible de espuma elastomérica de diámetro interior (35") y 19 mm. de espesor, incluso colocación con adhesivo en uniones y medios auxiliares, s/IT.IC.19.	
			Total m.: 55,000
8.15	m.	Aislamiento térmico para tuberías de acero para calefacción realizado con coquilla flexible de espuma elastomérica de diámetro interior (42") y 19 mm. de espesor, incluso colocación con adhesivo en uniones y medios auxiliares, s/IT.IC.19.	
			Total m.: 110,000
8.16	Ud	Plato ducha acrílico de grado sanitario reforzado con resinas y fibra de vidrio, equipada con panel, de 90x90x11 cm., blanco, con grifería empotrada monomando cromada, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 60 mm., instalada y funcionando.	
			Total ud: 2,000
8.17	Ud	Lavabo de porcelana vitrificada en color, de 60x47 cm., para colocar empotrado en encimera de mármol o equivalente (sin incluir), con grifo mezclador monomando, con aireador y enlaces de alimentación flexibles, cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.	
			Total ud: 2,000
8.18	Ud	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.	
			Total ud: 2,000
8.19	Ud	Fregadero industrial de acero inoxidable 18/10 pulido satinado, de 60x60 cm., un seno, con cubeta de 50x50x30 cm., colocado sobre bastidor de acero inoxidable 18/10 con plafones frontal y lateral y pies de altura regulable, con columna básica industrial, caudal 16 l/min., válvula de desagüe de 40 mm., sifón cromado, llaves de escuadra de 1/2" cromadas y enlaces flexibles de alimentación de 20 cm. y 1/2". Instalado.	
			Total ud: 1,000
8.20	Ud	Suministro y colocación de grifo de 1/2" de diámetro, para lavadora o lavavajillas, marca RamónSolér, colocado roscado, totalmente equipado, instalado y funcionando.	
			Total ud: 21,000

Presupuesto parcial nº 9 CALEFACCIÓN E INSTALACIÓN SOLAR

Nº	Ud	Descripción					Medición	
9.1	Ud	Batería de 1 panel solar plano de aluminio con dimensiones (1900 x 1090 x 90) mm y 39 kg de peso. Superficie total 2,10 m2 y superficie útil de captación 1,87 m2. Colector de cobre revestido con una capa de cromo negro, 4 conexiones a 3/4" y presión máxima de trabajo 8 bar. Instalado sobre cubierta inclinada mediante una estructura de soporte de acero galvanizado con elementos de conexión incluyendo racores, válvulas de corte, purgador, etc. Incluso transporte, montaje, conexionado, p.p. pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. S/CTE-DB-HE-4.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4				4,000	
							4,000	4,000
							Total ud	4,000
9.2	Ud	Suministro y colocación de grupo de bombeo solar de dos ramales, incluso bomba de circulación de conexión DN25 y altura manométrica 6 m, válvula de equilibrado incorporando caudalímetro, válvulas de cierre multifunción con válvula de retención y con termómetro de 0-120°C. Incluye además: una válvula de seguridad, una válvula de llenado-vaciado y manómetro. Acoplamiento y tubo flexible con soporte a pared para conectar vaso de expansión. Se suministra con caja de aislante polipropileno expandido con cierre a presión. Totalmente instalado y funcionando. S/CTE-DB-HE-4.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total ud	1,000
9.3	m.	Instalación de chimenea de calefacción aislada de doble pared lisa de 250 mm. de diámetro interior, fabricada interior y exteriormente en acero inoxidable, homologada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	8,00			8,000	
							8,000	8,000
							Total m.	8,000
9.4	Ud	Depósito de gasóleo C de 1.000 l. de chapa de acero, completo, para ir aéreo protegido contra corrosión mediante tratamiento de chorro de arena SA-2 1/2, imprimación, i/capas epoxi, i/homologación M.I.E., sin incluir obra civil, i/canalización hasta quemador con tubería de cobre electrolítico protegido con funda de tubo PVC de 18 mm., boca de carga de 3" tipo CAMPSA, tubería de ventilación, válvulas y accesorios, sin equipo de presión.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total ud	1,000
9.5	Ud	Grupo térmico de acero de 100.000 kcal/h, para calefacción por gasóleo, instalada, i/quemador con cuadro de regulación y control formado por interruptor de servicio del quemador, termostatos de regulación y de seguridad, termohidrómetro, colector, red de tuberías de acero negro soldado y llaves de corte hasta salida del cuarto de calderas.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total ud	1,000
9.6	Ud	Intercambiador de placas de acero inoxidable desmontable de 480 mm x 180 mm, de 8 placas, conexiones de 1-1/4" y potencia 7 kW, con temperatura de primario 55°C y de secundario 45°C. Incluso llaves de corte, aislamiento, transporte, montaje, conexionado, pp pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. S/CTE-DB-HE-4.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total ud	1,000

Presupuesto parcial nº 9 CALEFACCIÓN E INSTALACIÓN SOLAR

Nº	Ud	Descripción					Medición	
9.7	Ud	Suministro y colocación de válvula de llenado rápido de 3/4" de diámetro que permite la conexión de una bomba de circulación auxiliar para el llenado y purgado del circuito primario de una instalación de energía solar; de latón fundido, con llaves y conexiones de llenado y vaciado a 3/4"; colocada mediante unión roscada, totalmente instalada y funcionando. S/CTE-DB-HE-4.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total ud:	1,000
9.8	Ud	Termostato diferencial de regulación sin ningún dispositivo de temperatura visible, incluyendo 2 sondas de temperatura, p.p. de instalación eléctrica hasta batería de captadores y acumuladores. Incluso montaje, conexionado, p.p. pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. S/CTE-DB-HE-4.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,000	
							2,000	2,000
							Total ud:	2,000
9.9	Ud	Depósito acumulador de A.C.S. de 500 l. de capacidad, en acero galvanizado para una presión de trabajo de hasta 10 bar y 50°C, red de tuberías de acero negro soldado, válvula de retención, instalado.						

Presupuesto parcial nº 10 SANEAMIENTO

Nº	Ud	Descripción	Medición
10.1	m.	Bajante de PVC serie B junta pegada, de 100 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5	
			Total m.: 18,000
10.2	m.	Bajante de PVC serie B junta pegada, de 90 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5	
			Total m.: 18,000
10.3	m.	Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 250 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5	
			Total m.: 90,000
10.4	m.	Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 110 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5	
			Total m.: 141,000
10.5	m.	Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 82 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5	
			Total m.: 8,000
10.6	m.	Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 50 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5	
			Total m.: 6,500
10.7	Ud	Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de PVC, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando. s/CTE-HS-5.	
			Total ud: 2,000
10.8	Ud	Suministro y colocación de desagüe doble de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo botella, con salida horizontal de 40 mm. de diámetro, y con registro inferior, al que acometen dos desagües, y conexión del sifón mediante tubería de PVC de 40 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe general existente, instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos y lavabos de 2 senos, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC. s/CTE-HS-5.	
			Total ud: 4,000
10.9	Ud	Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 60x60x60 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	
			Total ud: 1,000
10.10	Ud	Arqueta sifónica prefabricada de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 50x50x50 cm., medidas interiores, completa: con tapa, marco de hormigón y clapeta sifónica y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	
			Total ud: 6,000

Presupuesto parcial n° 11 PINTURAS

N°	Ud	Descripción	Medición					
11.1	m2	Pintura plástica lisa mate lavable estándar obra nueva en blanco o pigmentada, sobre paramentos horizontales y verticales, dos manos, incluso mano de imprimación y plastecido.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	1.142			1.142,000	
							1.142,000	1.142,000
							Total m2:	1.142,000

Presupuesto parcial n° 12 EQUIPAMIENTO

N°	Ud	Descripción						Medición
12.1	Ud	Mesa de ordenador fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, con tablero extraíble sobre rieles metálicos para teclado, de 1200x600x730 mm.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Oficina			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total ud	1,000
12.2	Ud	Sillón de dirección con respaldo basculante con sistema de gas y giratorio, incluye: reposabrazos, asiento y respaldo tapizados en tela de loneta dura en distintos colores, la altura total de la silla es de 1040 a 1140 mm., el ancho del respaldo mide 690 mm. y el asiento tiene un ancho de 690 mm.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Oficina			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total ud	1,000
12.3	Ud	Butaca de una placa tapizado en tela, nivel superior de acabado, de 720x760x770 mm.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Oficina			2				2,000	
							2,000	2,000
							Total ud	2,000
12.4	Ud	Armario con estantes y puertas con 4 entrepaños fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, medidas: 910 x 430 x 1800 mm.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Almacén			3				3,000	
Laboratorio			1				1,000	
							4,000	4,000
							Total ud	4,000
12.5	Ud	Papelera metálica de rejilla pintada en negro, con aro protector de goma en boca y suelo para evitar que se oxide, tiene 230 mm. de diámetro.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Oficina			1				1,000	
Laboratorio			1				1,000	
Vestuarios			2				2,000	
							4,000	4,000
							Total ud	4,000
12.6	Ud	Botiquín de primeros auxilios de pared fabricado en chapa de acero esmaltado, con llave. Dotación incluida: 1 botella de 250 ml de alcohol, 1 botella de 250 ml de agua oxigenada, 1 paquete de algodón de 25 gr, 2 sobres de gasa estéril de 20x20 cm, 1 tijera de 13 cm , 1 pinza de plástico de 13 cm, 1 caja de tiritas de 10 unidades en diversas medidas, 1 rollo de esparadrappo de 5m x 1,5cm, 2 guantes de látex, 2 vendas de malla de 5m x 10cm, 1 venda de malla de 5m x 10cm, 1 manual de primeros auxilios, de 460x380x10 cm.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,000	
							2,000	2,000
							Total ud	2,000
12.7	Ud	Secamanos electrónico por aire caliente, accionamiento sin pulsador por aproximación de manos, con potencia de 2000W. y caudal del aire 40 l/s, de 300x225x160 mm. Instalado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Aseos			2				2,000	
							2,000	2,000
							Total ud	2,000

Presupuesto parcial n° 12 EQUIPAMIENTO

N°	Ud	Descripción						Medición
12.8	Ud	Portatoallas de papel para manos instalado, fabricado en acero inoxidable, cierre mediante cerradura con llave, capacidad de 600 toallas de celulosa plegadas en zig-zag, de 330x250x125 mm. Instalado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Aseos			2				2,000	
							2,000	2,000
							Total ud:	2,000
12.9	Ud	Conjuntos de 4 módulos de 5 estantes con medidas longitud x fondo x altura = 4800 x 400 x 2000 mm.; cada estante soporta 210 kg y es ampliable. Se fábrica en acero con acabado totalmente galvanizado, el montaje se hace sin tornillos ni tuercas y los estantes son regulables en altura cada 33 mm.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Laboratorio			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total ud:	1,000

Presupuesto parcial nº 13 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Nº	Ud	Descripción					Medición	
13.1	Ud	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4				4,000	
							4,000	4,000
							Total ud:	4,000
13.2	Ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			10				10,000	
							10,000	10,000
							Total ud:	21,000

Presupuesto parcial nº 14 MAQUINARIA

Nº	Ud	Descripción						Medición
14.1	Ud.	Ud equipo de lavado a presión móvil con potencia 2280w. Dimensiones: 0,80 x 0,50						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sala de elaboración			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total ud.:	1,000
14.2	Ud.	Un compresor de 2,208 KW (3 C.V). para alimentación de la prensa neumática .						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total ud.:	1,000
14.3	Ud.	Ud palets fabricado en madera.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			19				19,000	
							19,000	19,000
							Total ud.:	19,000
14.4	Ud.	Ud transpaleta manual						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
4				2,000				
							2,000	2,000
							Total ud.:	2,000
14.5	Ud	Bomba mono con tolva de alimentación, construida en ac. Inoxidable A-304, especialmente diseñada para el transporte de uva entera, uva estrujada, despallada, despallada y estrujada e incluso orujos fermentados, a condición de que contengan líquido suficiente para permitir su transporte por tubería. - Rotor en ac. Inoxidable AISI-304 - Estator en goma atóxica especial - Cuatro ruedas; dos fijas y dos giratorias con freno - Sonda térmica para protección de temperatura del estator - Motor eléctrico trifásico. - Armario eléctrico completo - Variador de velocidad electrónico						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total ud:	1,000
14.6	Ud	Sulfitómetro automático, con bomba dosificadora volumétrica de 54 L/h construida en PVC+PTFE con caudal regulable del 10% al 100%, doble membrana y filtro de protección de las posibles impurezas contenidas en la solución, regulación mediante válvula de aguja, inyectándose SO2 sólo cuando funciona la bomba de vendimia, caudalímetro montado sobre placa de PVC en una lateral del depósito, incorporando un amortiguador de pulsaciones. Ambos elementos conexiónados a la impulsión de la bomba dosificadora.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total ud:	1,000

Presupuesto parcial n° 14 MAQUINARIA

N°	Ud	Descripción					Medición	
14.7	Ud	<p>Depósito de fermentación de 60.000 litros, construido enteramente en chapa de acero inoxidable aminado en frío con última virola y techo en AISI 316 (18/8/2) y el resto en AISI 304, cavado superficial interior y exterior 2B laminado en frío, presión de trabajo hidrostática</p> <p>Accesorios:</p> <p>Estructura bajo el fondo con 4 patas diámetro regulables en altura</p> <p>Bocapuerta superior de diámetro</p> <p>Bocapuerta de pastas ovalada con babero en la primera virola Válvula NW- 65 de bola S/M para descarga tota con tapón y cadena Válvula NW- 65 de bola S/M para descarga parcial con tapón y cadena</p> <p>Tubería de remontado 73/70 macho NW -65 con tapa y cadena y en la parte superior y válvula NW-65 de bola S/M con tapadera y cadena</p> <p>Tubuladura de 1/2" con termómetro de -20 a + 60° C grifo sacamuestras</p> <p>Tubuladura de 3/8" con grifo sacamuestras de acero inoxidable</p> <p>Vaina de 1/2" para sonda de temperatura</p> <p>Soporte de pasarela</p> <p>Placa de características</p> <p>Asa para acceso aboca bocapuerta inferior</p> <p>Válvula de seguridad para entrada y salida de aire NW-65</p> <p>Cazoleta de apurado</p> <p>Orejetas de izado</p> <p>Camisa de refrigeración</p> <p>Colectores entrada y salida a camisas</p> <p>Difusor de riego por presión de bomba</p> <p>Rejilla piramidal de sangrado</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			8				8,000	
							8,000	8,000
							Total ud	8,000
14.8	Ud	<p>Depósito de fermentación de 30.000 litros, construido enteramente en chapa de acero inoxidable aminado en frío con última virola y techo en AISI 316 (18/8/2) y el resto en AISI 304, cavado superficial interior y exterior 2B laminado en frío, presión de trabajo hidrostática</p> <p>Accesorios:</p> <p>Estructura bajo el fondo con 4 patas diámetro regulables en altura</p> <p>Bocapuerta superior de diámetro</p> <p>Bocapuerta de pastas ovalada con babero en la primera virola</p> <p>Válvula NW- 65 de bola S/M para descarga tota con tapón y cadena</p> <p>Válvula NW- 65 de bola S/M para descarga parcial con tapón y cadena</p> <p>Tubería de remontado 73/70 macho NW -65 con tapa y cadena y en la parte superior y válvula NW-65 de bola S/M con tapadera y cadena</p> <p>Tubuladura de 1/2" con termómetro de -20 a + 60° C grifo sacamuestras</p> <p>Tubuladura de 3/8" con grifo sacamuestras de acero inoxidable</p> <p>Vaina de 1/2" para sonda de temperatura</p> <p>Soporte de pasarela</p> <p>Placa de características</p> <p>Asa para acceso aboca bocapuerta inferior</p> <p>Válvula de seguridad para entrada y salida de aire NW-65</p> <p>Cazoleta de apurado</p> <p>Orejetas de izado</p> <p>Camisa de refrigeración</p> <p>Colectores entrada y salida a camisas</p> <p>Difusor de riego por presión de bomba</p> <p>Rejilla piramidal de sangrado</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4				4,000	
							4,000	4,000
							Total ud	4,000

Presupuesto parcial n° 14 MAQUINARIA

N°	Ud	Descripción					Medición	
14.9	Ud	<p>Depósito de fermentación de 15.000 litros, construido enteramente en chapa de acero inoxidable aminado en frío con última virola y techo en AISI 316 (18/8/2) y el resto en AISI 304, cavado superficial interior y exterior 2B laminado en frío, presión de trabajo hidrostática</p> <p>Accesorios:</p> <p>Estructura bajo el fondo con 4 patas diámetro regulables en altura</p> <p>Bocapuerta superior de diámetro</p> <p>Bocapuerta de pastas ovalada con babero en la primera virola</p> <p>Válvula NW- 65 de bola S/M para descarga tota con tapón y cadena</p> <p>Válvula NW- 65 de bola S/M para descarga parcial con tapón y cadena</p> <p>Tubería de remontado 73/70 macho NW -65 con tapa y cadena y en la parte superior y válvula NW-65 de bola S/M con tapadera y cadena</p> <p>Tubuladura de 1/2" con termómetro de -20 a + 60° C grifo sacamuestras</p> <p>Tubuladura de 3/8' con grifo sacamuestras de acero inoxidable</p> <p>Vaina de 1/2' para sonda de temperatura</p> <p>Soporte de pasarela</p> <p>Placa de características</p> <p>Asa para acceso aboca bocapuerta inferior</p> <p>Válvula de seguridad para entrada y salida de aire NW-65</p> <p>Cazoleta de apurado</p> <p>Orejetas de izado</p> <p>Camisa de refrigeración</p> <p>Colectores entrada y salida a camisas</p> <p>Difusor de riego por presión de bomba</p> <p>Rejilla piramidal de sangrado</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,000	
							2,000	2,000
							Total ud:	2,000

Presupuesto parcial nº 14 MAQUINARIA

Nº	Ud	Descripción					Medición	
14.10	Ud	<p>Depósito de Almacenamiento 40.000 litros, construido en chapa de acero inoxidable laminado en frío con última virola y techo en AISI 316 (18/8/2) y el resto en AISI 304 acabado superficial interior y exterior 2B laminado en frío , presión de trabajo hidrostática</p> <p>- Accesorios:</p> <p>Boca superior de 500 mm de diámetro con chimenea de 300 mm de altura situada en el centro del depósito</p> <p>Válvula de doble efecto de 2" para entrada y salida de aire en la parte superior del depósito</p> <p>Soporte de pasarela de escuadra en el fondo superior</p> <p>Puerta frontal rectangular con apertura exterior para evacuación de orujos de 450 x 700 mm, con babero.</p> <p>Tubular hembra de salida de claros DN NW-65 con válvula de mariposa, tapón y cadena en ac. Inox.</p> <p>Tubular de nivel con puesto por grifo con purgador de 1/2" , regleta en acero inoxidable y tubo rígido de metacrilato graduada en L.</p> <p>Tubular de con grifo tomamuestras de 3/8"</p> <p>Termómetro de esfera articulado de -20 °C a 60 °C, con vaina de inversión de 1/2" en ac. Inox. De 400 mm de longitud</p> <p>Cazoleta en el fondo inferior para vaciado total de 300 mm de diámetro</p> <p>Tubular hembra NW-65 par salida de turbios equipado con válvula de mariposa con tapón y cadena de acero inoxidable.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4				4,000	
							4,000	
							4,000	
							Total ud: 4,000	
14.11	Ud	<p>Depósito de Almacenamiento 20.000 litros, construido en chapa de acero inoxidable laminado en frío con última virola y techo en AISI 316 (18/8/2) y el resto en AISI 304 acabado superficial interior y exterior 2B laminado en frío , presión de trabajo hidrostática</p> <p>- Accesorios:</p> <p>Boca superior de 500 mm de diámetro con chimenea de 300 mm de altura situada en el centro del depósito</p> <p>Válvula de doble efecto de 2" para entrada y salida de aire en la parte superior del depósito</p> <p>Soporte de pasarela de escuadra en el fondo superior</p> <p>Puerta frontal rectangular con apertura exterior para evacuación de orujos de 450 x 700 mm, con babero.</p> <p>Tubular hembra de salida de claros DN NW-65 con válvula de mariposa, tapón y cadena en ac. Inox.</p> <p>Tubular de nivel con puesto por grifo con purgador de 1/2" , regleta en acero inoxidable y tubo rígido de metacrilato graduada en L.</p> <p>Tubular de con grifo tomamuestras de 3/8"</p> <p>Termómetro de esfera articulado de -20 °C a 60 °C, con vaina de inversión de 1/2" en ac. Inox. De 400 mm de longitud</p> <p>Cazoleta en el fondo inferior para vaciado total de 300 mm de diámetro</p> <p>Tubular hembra NW-65 par salida de turbios equipado con válvula de mariposa con tapón y cadena de acero inoxidable.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	
							1,000	
							Total ud: 1,000	
14.12	Ud	<p>Depósito siemprelleno, de capacidad 5.000 litros, para almacenamiento de picos de volumen de vino que pueden surgir con los diversos trasiegos, construido enteramente en chapa de acero inoxidable, con fondos y virolas en AISI 304. Acabado superficial interior y exterior 2B, fondo superior abierto e inferior cónico de 17º y soporte sobre 3 patas troncopiramidales en AISI-304</p> <p>- Accesorios:</p> <p>Tapa superior flotante con cámara de aire, bomba de ac. Inox. Y válvula de aireación AISI-304.</p> <p>Brazo con polea para elevación de la tapa.</p> <p>Boca oblonga frontal de 265 x 405 mm de apertura exterior</p> <p>Tubular hembra NW-65 para salida de claros equipado con válvula de mariposa NW-56, con tapón y cadena en ac. Inox.</p> <p>Grifo tomamuestras de 3/8"</p> <p>Tubular de nivel con puesto por grifo con purgador de 1/2" , regleta en acero inoxidable y tubo rígido de metacrilato graduada en L.</p> <p>Tubular hembra en el fondo inferior para salida de turbios equipado con válvula de mariposa NW-65 con tapón y cadena en ac. Inox.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	
							1,000	
							Total ud: 1,000	

Presupuesto parcial nº 14 MAQUINARIA

Nº	Ud	Descripción						Medición	
14.13	Ud	Bañera para descubes, recipiente rectangular construido enteramente en acero inoxidable que permite, además, remontados con aireación de los vinos. - Accesorios: Bandeja interior de chapa ranurada, deslizante y extraíble (tamiz) Conexión de entrada de NW-50 Conexión de salida con válvula de NW-50 Capacidad aproximada de 500 L Ruedas para su desplazamiento	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1				1,000		
							1,000	1,000	
								Total ud:	1,000
14.14	Ud	Bomba rotativa de remontado, cuerpo de la bomba en acero inoxidable AISI 304, rotor en neoprem para uso alimentario, motor y bomba montados en monobloc sobre carretilla de 2 ruedas con inversor de caudal y 2 velocidades Temperatura máxima de trabajo 40 °C Velocidad 350/700 rpm Caudal 9.000-16.200 L/h Potencia 2/3 CV	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			3				3,000		
							3,000	3,000	
								Total ud:	3,000
14.15	Ud	Electrobomba para trasiegos cuerpo de bomba de acero INOX AISI-304, motor eléctrico trifásico 400 V 50 HZ. dos velocidades. Cuadro eléctrico con invertidor de marcha para permitir la aspiración en los dos sentidos.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1				1,000		
							1,000	1,000	
								Total ud:	1,000
14.16	Ud	Prensa neumática, construida totalmente en A-304 Membrana en P.V.C atóxico, puerta de carga / descarga de accionamiento neumático. Alimentación de carga axial con válvula de bola manual, permite realizar la operación de carga incluso con el tanque en rotación. Compresor rotativo para el inflado de la membrana. Válvula para carga axial. Homologación cilindro según las prescripciones de ley y las normativas vigentes Dispositivo acústico de final de llenado y mando de paro de la bomba de carga. ESPECIFICACIONES TÉCNICA Potencia motor para rotación del cilindro: 1'5 C.V.(1'1 kW) Potencia motor compresor: 4 kW	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1				1,000		
							1,000	1,000	
								Total ud:	1,000
14.17	Ud	Equipo de frío para enfriamiento de agua Características: - Compresor: 50 C.V. - Rascador: 4 C.V. - Ventiladores: 4 x 2,5 C.V. - Capacidad: 100.000 frigorías/h (Enfriadora de agua)	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1				1,000		
							1,000	1,000	
								Total ud:	1,000

Presupuesto parcial nº 14 MAQUINARIA

Nº	Ud	Descripción						Medición	
14.18	Ud	Depósito pulmón isotérmico, de 10.000 litros de capacidad, compartimentado interiormente para separar el agua fría y caliente actuando como reserva y distribución del agua refrigerante. Construido en fibra de vidrio y poliéster recubierto con resinas alimentarias, aptas para el consumo, aislamiento 50 mm de poliuretano inyectado y recubrimiento final de poliéster endurecido para una mayor resistencia mecánica. - Diámetro exterior: 1.500 mm. - Altura total: 2.500 mm. - Capacidad: 3.000 l.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			2				2,000		
							2,000	2,000	
								Total ud:	2,000
14.19	Ud	Deposito nodriza 10.000 litros	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1				1,000		
							1,000	1,000	
								Total ud:	1,000
14.20	Ud	Filtro amicróbico	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1				1,000		
							1,000	1,000	
								Total ud:	1,000
14.21	Ud	Monobloc de Llenado-de Bag in Box Características: • Estructura de acero inoxidable. • Contador magnético: precisión +/- 0,3% • Vacío de aire e inyección de nitrógeno. • Pantalla táctil. • Barras de seguridad y arranque automático. • Rápido cambio de formato. • Autómata SIEMENS. • Sistema automático de limpieza CIP. • Homologación CE • Dimensiones: 1.234 x 950 x 2.200 mm • Peso 280 kg • Potencia: 220v < 1 AMP • Suministro de aire: mínimo 6 bars • Rendimiento 3 l, 10 unidades/minuto	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1				1,000		
							1,000	1,000	
								Total ud:	1,000

Presupuesto parcial n° 14 MAQUINARIA

N°	Ud	Descripción						Medición
14.22	Ud	Formadoras de cajas automática,	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
Total ud:							1,000	
14.23	Ud	Carretilla elevadora	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
Total ud:							1,000	
14.24	Ud	Cerradora de cajas	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
Total ud:							1,000	

Presupuesto parcial nº 14 MAQUINARIA

Nº	Ud	Descripción					Medición	
14.25	Ud	Filtro devastador para la distribución de tierras filtrantes acorde a normativa C.E. Características: -Rendimiento: 7.500/9.000 l/h. -Superficie de filtrado: 3 m2 -Potencia bomba filtración: 4 C.V. -Potencia bomba dosificadora: 0,5 CV -Potencia motor reducción de rotación: 5,5 CV -Longitud: 1.590 mm. -Anchura: 1.520 mm. -Altura: 2.030 mm. -Peso: 350 kg	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total ud:	1,000
14.26	Ud	Cuadro de control de temperaturas para el control y programación de la temperatura de cada depósito de fermentación, por medio de electroválvulas que abren o cierran el circuito de entrada a las camisas según sea la temperatura indicada por las sondas dispuestas en cada uno de los depósitos. Incluye: - 14 sondas de temperatura: integradas en cada una de las camisas de refrigeración de los depósitos, son las que mandan señal al cuadro de control para que este abra o cierre las electroválvulas que regulan el paso del agua de refrigeración. - 14 electroválvulas: situadas en la entrada, del circuito de refrigeración, conectada a las sondas y abriéndose o cerrándose según sea la señal del cuadro de control para mantener el depósito a la temperatura deseada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total ud:	1,000
14.27	m.	Manguera de heliflex especial para trasiego de vino de 30 mm de diámetro.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	60,00			60,000	
							60,000	60,000
							Total m:	60,000
14.28	m.	Manguera de heliflex especial para trasiego de vino de 32 mm de diámetro.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	25,00			25,000	
							25,000	25,000
							Total m:	25,000
14.29	m.	Manguera de heliflex especial para trasiego de vino de 70 mm de diámetro.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	65,00			65,000	
							65,000	65,000
							Total m.:	65,000
14.30	m.	Manguera de heliflex de 80 mm de diámetro.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	25,00			25,000	
							25,000	25,000
							Total m.:	25,000
14.31	m.	Pasarela de acceso a depósitos, con una anchura de 1.000 mm., con estructura, soporte y barandillas construidas en acero inoxidable, piso en tramex galvanizado. Instalada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	160,00			160,00	
							160,00	160,00
							Total m:	160,00

Presupuesto parcial n° 14 MAQUINARIA

N°	Ud	Descripción						Medición
14.32	Ud.	Red de distribución de agua desde el equipo de frío hasta los depósitos, compuesta por tuberías de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 10 Atm y un diámetro de 90 mm, incluso con p.p. De piezas especiales en desvíos y conexiones a depósitos y con pp de medios auxiliares.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total ud.:	1,000

Presupuesto parcial n° 15 VALLADO PERIMETRAL

N°	Ud	Descripción	Medición					
15.1	m2	Valla de malla electrosoldada de 13x13/0,9 mm. de Teminsa o equivalente, en módulos de 2,60x1,50 m., recercada con tubo metálico de 25x25x1,5 mm. y postes intermedios cada 2,60 m. de tubo de 60x60x1,5 mm. ambos galvanizados por inmersión, montada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	450,00	1,40		630,000	
							630,000	630,000
							Total m2:	630,000

Presupuesto parcial nº 16 ESTRUCTURA METÁLICA

Nº	Ud	Descripción	Medición					
16.1	kg	ACERO S275 EN ESTRUCTURAS kg. Acero laminado S275 en perfiles para vigas, pilares y correas, con una tensión de rotura de 410 N/mm ² , unidas entre sí mediante soldadura con electrodo básico i/p.p. despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		HE 240 A	5	623,71			3.118,55	
		HE 340 A	20	943,18			18.863,60	
		IPE 330	20	613,98			12.279,60	
		L 20x20x3	4	5,40			21,60	
		L 25x25x3	4	8,36			33,44	
		L 30x30x4	8	18,35			146,80	
		L 45x45x4,5	4	22,96			91,84	
		L 50x50x5	4	34,35			137,40	
							34.692,83	34.692,83
							Total kg:	34.692,83
16.2	kg	ACERO S275 EN CORREAS kg. Acero laminado S275 en perfiles para vigas, pilares y correas, con una tensión de rotura de 410 N/mm ² , unidas entre sí mediante soldadura con electrodo básico i/p.p. despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		ZF-120x3	24	5		141,35	16.962,00	
		ZF-120x2,5	16	5		99,46	3.978,40	
							20.940,40	20.940,40
							Total kg:	20.940,40

El alumno del Máster de Ingeniería Agronómica

Eduardo Ortega Alonso

Firma en Palencia, a 23 de junio de 2014.

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

JUSTIFICACION DE PRECIOS

MOVIMIENTO DE TIERRAS	1
CIMENTACIONES	2
CERRAMIENTO.....	3
PAVIMENTOS.....	5
ALICATADOS.....	6
CARPINTERÍAS	7
INSTALACIÓN ELÉCTRICA	9
FONTANERÍA Y ACS.....	15
CALEFACCIÓN E INSTALACIÓN SOLAR.....	22
SANEAMIENTO.....	26
PINTURAS.....	28
EQUIPAMIENTO.....	29
PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	32
MAQUINARIA	33
VALLADO PERIMETRAL.....	41
ESTRUCTURA METÁLICA	42

N'	Código	Ud	Descripción		Total
<i>1 MOVIMIENTO DE TIERRAS</i>					
1.1	E02AM010	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		
	0010A070	0,006 h.	Peón ordinario	14,55	0,09
	M05PN010	0,010 h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	45,08	0,45
		3,000 %	Costes indirectos	0,54	0,02
			Precio total por m2		0,56
1.2	E02PS060	m3	Excavación en arquetas o pozos de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, con martillo rompedor, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno, apisonado y extendido de las tierras procedentes de la excavación, y con p.p. de medios auxiliares.		
	0010A070	1,000 h.	Peón ordinario	14,55	14,55
	M05RN050	0,250 h.	Minicargadora con martillo rompedor	38,19	9,55
	M05EC110	0,140 h.	Miniexcavadora hidráulica cadenas 1,2 t.	32,96	4,61
	M08RI010	0,750 h.	Pisón vibrante 70 kg.	2,85	2,14
		3,000 %	Costes indirectos	30,85	0,93
			Precio total por m3		31,78
1.3	E01DTW010	m3	Carga y transporte de escombros al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 15 t. de peso, cargados con pala cargadora media, incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas.		
	M05PN010	0,030 h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	45,08	1,35
	M07CB020	0,120 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	39,79	4,77
	M07N060	1,100 m3	Canon de desbroce a vertedero	0,80	0,88
		3,000 %	Costes indirectos	7,00	0,21
			Precio total por m3		7,21
1.4	E04SE020	m2	Encachado de piedra caliza 40/80 de 20 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.		
	0010A070	0,250 h.	Peón ordinario	14,55	3,64
	P01AG130	0,220 m3	Grava 40/80 mm.	22,00	4,84
		3,000 %	Costes indirectos	8,48	0,25
			Precio total por m2		8,73
1.5	E04SE040	m3	Hormigón HM-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20mm., para ambiente normal, elaborado en central en solera, incluso vertido, compactado según EHE, p.p. de vibrado, regleado y curado en soleras.		
	0010A030	0,600 h.	Oficial primera	16,76	10,06
	0010A070	0,600 h.	Peón ordinario	14,55	8,73
	P01HM030	1,050 m3	Hormigón HM-25/P/20/1 central	83,70	87,89
		3,000 %	Costes indirectos	106,68	3,20
			Precio total por m3		109,88

N'	Código	Ud	Descripción		Total
2 CIMENTACIONES					
2.1	E02AM010	m3	Hormigón en masa HL-150/P/20 de dosificación 150 Kg/m3, con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colo.		
	U01AA011	0,006 h.	Peón ordinario	14,23	8,54
	A03KB010	0,600 h.	PLUMA GRÚA DE 30 Mts	6,27	3,76
		3,000 %	Costes indirectos	69,30	2,08
			Precio total por m3		71,42
2.2	E02PS060	kg	Acero corrugado b 400-s pernos.		
			Sin descomposición		
			Precio total por kg		0,98
2.3	E01DTW010	kg	Kg. Acero corrugado B 400-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despun.		
	U01FA201	0,008 h.	Oficial 1ª ferralla	18,00	0,14
	U01FA204	0,008 h.	Ayudante ferralla.	16,50	0,13
	U06AA001	0,005 kg	Alambre atar 1,3 mm	1,13	0,01
	U06GA001	1,030 kg	Acero corrugado B 400-S	0,65	0,67
		3,000 %	Costes indirectos	1,00	0,03
			Precio total por kg		0,68
2.4	E04SE040	kg	Kg. Acero laminado en perfiles S275, colocado en elementos estructurales aislados, tensión de rotura de 410 N/mm2, con ó sin soldadura, i/p.p. de placas de apoyo, y pintura antioxidante, dos capas, según CTE/ DB-SE-A.		
	U01FG405	0,034 h.	Montaje estructura metal	17,80	0,61
	U06JA001	1,000 kg.	Acero laminado S275J0	1,02	1,02
	U36IA010	0,010 Lt	Minio electrolítico	9,70	0,10
		3,000 %	Costes indirectos	1,70	0,05
			Precio total por kg		1,78
2.5	E07LD012	M3	M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/40/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40mm. elaborado en central, en relleno de zapatas de cimentación, i/vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación. Según.		
	U01AA011	0,750 h.	Peón suelto	14,23	10,67
	A03KB010	0,650 h.	PLUMA GRÚA DE 30 Mts.	6,27	4,08
	A02FA733	1,000 mud	HORM. HA-25/P/40/ Ila CENTRAL	76,68	76,68
		3,000 %	Costes indirectos	91,40	2,74
			Precio total por m3		94,17

N'	Código	Ud	Descripción		Total
3 CERRAMIENTOS					
3.3	E07BHD080	m2	Fábrica de bloques huecos decorativos de hormigón en color de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibido con mortero de cemento CEM 11/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. deformación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 2m2.		
	0010A160	0,780 h.	Cuadrilla H	31,97	24,94
	P01BC110	13,000 ud	Bloq.horm. Split color 40x20x20	1,70	22,10
	P01MC040	0,020 m3	Mortero cem. gris 11/B-M 32,5 M-5/CEM	63,58	1,27
	A03H090	0,020 m3	HORM. DOSIF. 330 kg /CEMENTO Tmáx.20	71,09	1,42
	P03AC010	2,300 kg	Acero corrugado B 400 S 6 mm	0,69	1,59
		3,000 %	Costes indirectos	51,32	1,54
			Precio total por m2		52,86
3.4	E07LD012	m2	Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x9 cm., de 1/2 pie de espesor recibido con mortero bastardo de cemento blanco BL-11/A-L 42,5 R, cal y arena de río M-7,5/BL-L, confeccionado con hormigonera, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-03, NTE-PTL, RL-88 y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.		
	0010A030	0,430 h.	Oficial primera	16,76	7,21
	0010A070	0,430 h.	Peón ordinario	14,55	6,26
	P01LH025	0,040 mud	Ladrillo hueco doble 24x11,5x9 cm.	94,30	3,77
	A02M030	0,020 m3	MORT.BAST.CAL M-7,5 CEM BL-11/A-L 42,..	148,25	2,97
		3,000 %	Costes indirectos	20,21	0,61
			Precio total por m2		20,82

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
3.5	E08TAE020	m2	Falso techo de placas de escayola lisa de 120x60 cm. con p.p. de foseado o moldura perimetral de 5x5 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, s/NTE-RTC-16, medido deduciendo huecos.		
	00108110	0,400 h.	Oficial yesero o escayolista	16,40	6,56
	00108120	0,400 h.	Ayudante yesero o escayolista	15,57	6,23
	0010A070	0,400 h.	Peón ordinario	14,55	5,82
	P04TE010	1,100 m2	Placa escayola lisa 120x60 cm	3,72	4,09
	P04TS020	1,100 m.	Moldura o fosa escayola 5x5cm	1,50	1,65
	P04TS010	0,220 kg	Esparto en rollos	1,50	0,33
	A01A020	0,010 m3	PASTA DE ESCAYOLA	110,63	1,11
		3,000 %	Costes indirectos	25,79	0,77
			Precio total por m2		26,56
3.6	E091MP080	m2	Cubierta completa formada por panel de 30 mm de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm. de espesor, perfil nervado tipo de Aceralia o similar, lacado al exterior y galvanizado el interior, con relleno intermedio de espuma de poliuretano; panel anclado a la estructura mediante ganchos o tornillos autorroscantes, i/p.p. de tapajuntas, remates, piezas especiales de cualquier tipo, medios auxiliares.		
	0010A030	0,300 h.	Oficial primera	16,76	5,03
	0010A050	0,300 h.	Ayudante	15,21	4,56
	P05WTA110	1,150 m2	P.sand-cub a.prelac+PUR+a.prelac 50mm	23,70	27,26
	P05CGP310	0,400 m.	Remate ac.prelac. a=50cm e=0,6mm	7,59	3,04
	P05CW010	1,240 ud	Tornillería y pequeño material	0,19	0,24
		3,000 %	Costes indirectos	40,13	1,20
			Precio total por m2		41,33

N'	Código	Ud	Descripción	Total
4 PAVIMENTOS				
4.1	E1181030	m2	Revestimiento rugoso de pavimentos de hormigón en interiores formado por un sistema epoxídico bicomponente, libre de disolventes, pigmentado y con agregados minerales, obtenido por la aplicación sucesiva de capa de mortero bicomponente incoloro a base de resinas epoxi Compodur PR premezcladas con áridos seleccionados, extendida a mano mediante llana metálica con un rendimiento aproximado de 0,4 kg/m ² ; espolvoreo de árido silíceo granulometría 0,4-0,8 mm y rendimiento aproximado de 1,5 kg/m ² ; barrido y/o aspirado de árido excedente; capa de mortero bicomponente incoloro a base de resinas epoxi Compodur PR premezcladas con áridos seleccionados, extendida a mano mediante llana metálica con un rendimiento aproximado de 1,08 kg/m ² ; espolvoreo a saturación de árido silíceo granulometría 08-04 mm y rendimiento aproximado de 3,5 kg/m ² ; barrido y/o aspirado de árido excedente; y sellado con capa de mortero bicomponente a base de resinas epoxi Compodur TL, extendida a mano mediante llana de goma con un rendimiento aproximado de 0,5 kg/m ² . Espesor aproximado del sistema: 2,0-3,0 mm.	
	0010A030	0,520 h.	Oficial primera	16,76
	0010A050	0,520 h.	Ayudante	15,21
	0010A070	0,520 h.	Peón ordinario	14,55
	P25QC120	1,120 kg	Pintura epoxi Compodur PR	8,05
	P01ME310	0,500 kg	Mortero epoxi Compodur TL	8,14
	P01AA900	0,010 t.	Árido silíceo seleccionado	225,10
		3,000 %	Costes indirectos	39,54
			Precio total por m2	40,73
4.2	E11EXG040	m2	Solado de baldosa de Ferrogres bicapa antideslizante clase 2 de Rd (s/n UNE-ENV 12633:2003), de 30x30 cm. con ferrojunta antracita de 1 cm. (Al,Alla s/UNE-EN-67) recibido con mortero de cemento CEM 11/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con mortero tapajuntas y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.	
	00108090	0,470 h.	Oficial solador, alicatador	16,40
	00108100	0,470 h.	Ayudante solador, alicatador	15,43
	0010A070	0,250 h.	Peón ordinario	14,55
	P01AA020	0,020 m3	Arena de río 0/6 mm.	16,80
	P08EXG040	1,050 m2	Bald.Ferrogres 30x30 cm. antideslizante	15,20
	A02A080	0,030 m3	MORTERO CEMENTO M-5	70,93
	P01FJ095	3,000 kg	Mortero Ferrojunta Antracita	0,89
		3,000 %	Costes indirectos	39,70
			Precio total por m2	40,89
4.3	E11SAL070	m2	Pavimento de linóleo en rollo de 2 m. de ancho y 2 mm. de espeso para tráfico moderador, recibido con pegamento sobre capa de pasta niveladora, i/alisado y limpieza, s/NTE-RSF, con certificado ISO 9000 y comportamiento al fuego CFL (s/n UNE-23727), medida la superficie ejecutada.	
	0010A030	0,159 h.	Oficial primera	16,76
	0010A070	0,159 h.	Peón ordinario	14,55
	P08SL080	1,040 m2	Pav. linóleo rollo 2 mm.	16,00
	P08MA020	0,350 kg	Adhesivo contacto	3,65
	P08MA040	2,000 kg	Pasta niveladora	0,55
		3,000 %	Costes indirectos	23,99
			Precio total por m2	24,71

N'	Código	Ud	Descripción		Total
<i>5 ALICATADOS</i>					
5.1	E12AC085	m2	Alicatado con azulejo blanco de 20x20 cm. (8111 s/UNE-EN-67), recibido con adhesivo CO según EN-12004 Cleintex Top blanco, sin incluir enfoscado de mortero, p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con adhesivo CG2 según EN-13888 Texjunt Borada, s/NTE-RPA-4, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.		
	00108090	0,400 h.	Oficial solador, alicatador	16,40	6,56
	00108100	0,400 h.	Ayudante solador, alicatador	15,43	6,17
	0010A070	0,250 h.	Peón ordinario	14,55	3,64
	P09A8C090	1,050 m2	Azulejo blanco 20x20 cm.	11,20	11,76
	P01FA020	3,000 kg	Adhesivo intlp cerám.C1T Cleintex Top blan..	0,38	1,14
	P01FJ065	1,500 kg	Lechada Tapajuntas CG1 Texjunt Borada bl..	0,36	0,54
		3,000 %	Costes indirectos	29,81	0,89
			Precio total por m2		<u>30,70</u>

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
6 CARPINTERIAS					
6.1	E14AAM010	m2	Carpintería de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, en mamparas para acristalar al 100%, con un 20% de superficie practicable, compuesta por bastidor general de perfiles de aluminio, paños fijos y hojas practicables para acristalar, y herrajes de colgar y de seguridad, instalada, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-3.		
	00108130	0,200 h.	Oficial1a cerrajero	16,40	3,28
	00108140	0,200 h.	Ayudante cerrajero	15,43	3,09
	P12AAM010	1,000 m2	Mampara 20% pract.p/acrist.100%	121,56	121,56
		3,000 %	Costes indirectos	127,93	3,84
			Precio total por m2		131,77
6.2	E15CPL020	ud	Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 80x200 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).		
	00108130	0,200 h.	Oficial1a cerrajero	16,40	3,28
	00108140	0,200 h.	Ayudante cerrajero	15,43	3,09
	P13CP020	1,000 ud	P.paso 80x200 chapa lisa galv.	66,78	66,78
		3,000 %	Costes indirectos	73,15	2,19
			Precio total por ud		75,34
6.3	E15CGC030	m2	m2. Puerta resistente al fuego a partir de los datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego con clasificación EI2/30/C5 según UNE EN-13501-2 (Integridad E: no transmisión de una cara a otra por llama o gases caliente; Aislamiento I: no transmisión de una cara a otra por transferencia de calor, con sufijo 2: para medición de distancias y temperaturas a tener en cuenta (100 mm/180º/100 mm); Tiempo t= 30 minutos o valor mínimo que debe cumplir tanto la integridad E como el aislamiento I; Capacidad de cierre automático C5; para uso s/ CTE (tabla 1.2 y 2.1 del DB-SI-1.1 y 1.2) siguiente: a) en paredes que delimitan sectores de incendios, con resistencia t de la puerta mitad del re- querido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte riesgo especial (bajo, medio o alto) en comunicación con el resto del edificio; hojas abatibles con doble chapa de acero, i/p.p. de aislamiento de fibra mineral, cerco tipo "Z" electro- soldado de 3 mm. de espesor, mecanismo de cierre automático y herrajes de colgar y de seguridad, juntas...etc, según CTE/DB-SI 1.		
	00108130	0,300 h.	Oficial1a cerrajero	5,62	5,62
	P13CG310	1,000 m2	P.corred.sin dintel chapa y tubo	86,95	83,61
		3,000 %	Costes indirectos	89,13	3,34
			Precio total por m2		92,57
6.4	E15CGC030	m2	Puerta corredera sin dintel, accionada manualmente, formada por una hoja construida con zócalo de chapa plegada de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., perfiles y barrotos verticales de acero laminado en frío, guía inferior, topes, cubreguías, tiradores, pasadores, cerradura y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a la obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).		
	00108130	0,300 h.	Oficial1a cerrajero	16,40	4,92
	00108140	0,300 h.	Ayudante cerrajero	15,43	4,63
	P13CG310	1,000 m2	P.corred.sin dintel chapa y	91,61	91,61
	P13CX230	0,160 ud	tubo	63,66	10,19
		3,000 %	Transporte a obra	111,35	3,34
			Costes indirectos		
			Precio total por m2		114,69

N'	Código	Ud	Descripción		Total
6.5	E16ESX020	m2	Doble acristalamiento Climalit Silence de Rw=36 dB y espesor total 22 mm., formado por un vidrio bajo emisivo Planistar incoloro de 4 mm. (79/48) y un vidrio laminado acústico y de seguridad Stadip Silence 6 mm. de espesor (3+3) y cámara de aire deshidratado de 12 mm. con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acuíado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso colocación de junquillos, según NTE-FVP		
	00108250	1,150 h.	Oficial1a vidriería	15,80	18,17
	P14ESX020	1,006 m2	Climalit Silence +PLSTAR 4/12/Sil. 3+3	60,73	61,09
	P14KW065	7,000 m.	Sellado con silicona neutra	0,86	6,02
	P01DW090	1,500 ud	Pequeño material	1,25	1,88
		3,000 %	Costes indirectos	87,16	2,61
			Precio total por m2		89,77

N'	Código	Ud	Descripción		Total
7 INSTALACION ELÉCTRICA					
7.1	E17C8L030	ud	Cuadro protección electrificación elevada, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 36 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor de control de potencia, interruptor general magnetotérmico de corte omnipolar 63 A, interruptor diferencial 2x63 A 30 mA y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A., con circuitos adicionales para alumbrado, tomas de corriente, calefacción, aire acondicionado, secadora y gestión de usuarios. Instalado, incluyendo cableado y conexionado.		
	00108200	0,600 h.	Oficial1a electricista	16,65	9,99
	P15F8050	1,000 ud	Arm. puerta opaca 36 mód.	50,39	50,39
	P15FE105	2,000 ud	PIA Legrand 2x63 A	112,30	224,60
	P15FD020	2,000 ud	Int.aut.di. Legrand 2x40 A 30 mA	46,01	92,02
	P15FE010	2,000 ud	PIA Legrand (I+N) 10 A	13,71	27,42
	P15FE020	4,000 ud	PIA Legrand (I+N) 16 A	14,00	56,00
	P15FE030	1,000 ud	PIA Legrand (I+N) 20 A	14,35	14,35
	P15FE040	3,000 ud	PIA Legrand (I+N) 25 A	14,67	44,01
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25
		3,000 %	Costes indirectos	520,03	15,60
			Precio total por ud		535,63
7.2	E178AP020	ud	Caja general protección 100 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 100 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.		
	00108200	0,500 h.	Oficial1a electricista	16,65	8,33
	00108220	0,500 h.	Ayudante electricista	15,57	7,79
	P15CA020	1,000 ud	Caja protec. 100A(III+N)+fusible	87,67	87,67
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25
		3,000 %	Costes indirectos	105,04	3,15
			Precio total por ud		108,19
7.3	E178AP030	ud	Caja general protección 160 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 160 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.		
	00108200	0,500 h.	Oficial1a electricista	16,65	8,33
	00108220	0,500 h.	Ayudante electricista	15,57	7,79
	P15CA030	1,000 ud	Caja protec. 160A(III+N)+fusible	162,40	162,40
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25
		3,000 %	Costes indirectos	179,77	5,39
			Precio total por ud		185,16
7.4	E178CT010	ud	Módulo para un contador trifásico, montaje en el exterior, de vivienda unifamiliar, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo cableado y elementos de protección. (Contador de la compañía).		
	00108200	0,500 h.	Oficial1a electricista	16,65	8,33
	P15D8020	1,000 ud	Módul.conta.trifas.(unifa)	187,94	187,94
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25
		3,000 %	Costes indirectos	197,52	5,93
			Precio total por ud		203,45

N'	Código	Ud	Descripción		Total
7.5	E178D020	ud	Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de 0=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm ² , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.		
	00108200	1,000 h.	Oficial1a electricista	16,65	16,65
	00108220	1,000 h.	Ayudante electricista	15,57	15,57
	P15EA010	1,000 ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	15,82	15,82
	P15E8010	20,000 m.	Conduc cobre desnudo 35 mm ²	2,00	40,00
	P15ED030	1,000 ud	Sold. aluminio t. cable/placa	3,26	3,26
	P15EC010	1,000 ud	Registro de comprobación+ tapa	18,12	18,12
	P15EC020	1,000 ud	Puente de prueba	6,45	6,45
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25
		3,000 %	Costes indirectos	117,12	3,51
			Precio total por ud		120,63
7.6	E17CA050	m.	Acometida individual trifásica en canalización subterránea tendida directamente en zanja formada por cable de cobre de 3,5x35 mm ² , con aislamiento de 0,6/1 kV., incluso p.p. de zanja, capa de arena de río, protección mecánica por placa y cinta señalización de PVC. Instalación, incluyendo conexionado.		
	00108200	0,500 h.	Oficial1a electricista	16,65	8,33
	00108210	0,500 h.	Oficial 2a electricista	15,57	7,79
	P15AE110	2,000 m.	Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 4x35 mm ² Cu	13,68	27,36
	E02CM020	0,080 m3	EXC.VAC.A MÁQUINA TERR.FLOJOS	1,88	0,15
	E02SZ060	0,030 m3	RELL.TIERR.ZANJA MANO S/APORT.	8,00	0,24
	P15AH010	1,000 m.	Cinta señalizadora	0,15	0,15
	P15AH020	1,000 m.	Placa cubrecables	1,75	1,75
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25
		3,000 %	Costes indirectos	47,02	1,41
			Precio total por m.		48,43
7.7	E17CL020	m.	Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Cu 2(1x16) mm ² con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos. Instalación incluyendo conexionado.		
	00108200	0,500 h.	Oficial1a electricista	16,65	8,33
	00108210	0,500 h.	Oficial 2a electricista	15,57	7,79
	P15AI030	2,000 m.	C.aisl.l.halóg.RZ1-k 0,6/1kV 1x16mm ² Cu	3,08	6,16
	P15GD020	1,000 m.	Tubo PVC ríg. der.ind. M 40/gp5	0,66	0,66
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25
		3,000 %	Costes indirectos	24,19	0,73
			Precio total por m.		24,92
7.8	E17CL030	m.	Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Cu 4(1x25) mm ² con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos. Instalación incluyendo conexionado.		
	00108200	0,500 h.	Oficial1a electricista	16,65	8,33
	00108210	0,500 h.	Oficial 2a electricista	15,57	7,79
	P15AI040	4,000 m.	C.aisl.l.halóg.RZ1-k 0,6/1kV 1x25mm ² Cu	3,86	15,44
	P15GD030	1,000 m.	Tubo PVC ríg. der.ind. M 50/gp5	0,79	0,79
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25
		3,000 %	Costes indirectos	33,60	1,01
			Precio total por m.		34,61

N'	Código	Ud	Descripción		Total
7.9	E17C1080	m.	Derivación individual 5x25 mm ² (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido 0=29, M 40/gp5, conductores de cobre de 25 mm ² y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV libre de halógenos, en sistema trifásico con neutro, más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm ² y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.		
	00108200	0,250 h.	Oficial1a electricista	16,65	4,16
	00108210	0,250 h.	Oficial 2a electricista	15,57	3,89
	P15AI040	5,000 m.	C.aisl.l.halóg.RZ1-k 0,6/1kV 1x25mm ² Cu	3,86	19,30
	P15AI340	1,000 m.	C.a.l.halóg.ES07Z1-k(AS) H07V 1,5mm ² Cu	0,45	0,45
	P15GD020	1,000 m.	Tubo PVC ríg. der.ind. M 40/gp5	0,66	0,66
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25
		3,000 %	Costes indirectos	29,71	0,89
			Precio total por m.		30,60
7.10	E17C8L001	ud	Cuadro de distribución y protección para circuitos de calefacción y ACS centralizada formado por caja de doble aislamiento de empotrar, una puerta 24 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial de 2x63 A, 300 mA, y dos interruptores automáticos magnetotérmicos 2x32 A, incluyendo cableado y conexionado.		
	00108200	1,500 h.	Oficial1a electricista	16,65	24,98
	P15F8020	1,000 ud	Arm. puerta opaca 24 mód.	43,75	43,75
	P15FJ060	1,000 ud	Diferencial ABB 2x63A a 300mA tipo AC	197,86	197,86
	P15FK090	2,000 ud	PIA A88 2x32A, 6/10kA curva C	43,93	87,86
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25
		3,000 %	Costes indirectos	355,70	10,67
			Precio total por ud		366,37
7.11	E18ERA020	ud	Luminaria exterior aplicación mural, con carcasa de inyección de aluminio, reflector de chapa de aluminio pulido y anodizado, cubeta de policarbonato transparente estriado, junta especial para estanqueidad, grado de protección IP44 clase 1, con 2 lámparas fluorescentes compactas de 18 W., con equipo eléctrico. Instalada, incluyendo accesorios y conexionado.		
	00108200	1,000 h.	Oficial1a electricista	16,65	16,65
	P16AH020	1,000 ud	Aplique ext. 2x18W. illámpara	124,00	124,00
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25
		3,000 %	Costes indirectos	141,90	4,26
			Precio total por ud		146,16
7.12	E17MS8050	ud	Punto doble conmutador realizado con tubo PVC corrugado de 0=20/gp 5, conductor rígido de 1,5 mm ² de Cu., y aislamiento W 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, dobles conmutadores Simón serie 31, instalado.		
	00108200	0,700 h.	Oficial1a electricista	16,65	11,66
	00108220	0,700 h.	Ayudante electricista	15,57	10,90
	P15G8010	26,000 m.	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,17	4,42
	P15GA010	78,000 m.	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm ² Cu	0,20	15,60
	P15GK050	1,000 ud	Caja mecan. empotrar enlazable	0,28	0,28
	P15MS8060	1,000 ud	Combinac.dos conmutadores Simón serie 31	14,86	14,86
	P15MS8100	1,000 ud	Marco de urea 1 elemento Simón Serie 31	1,83	1,83
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25
		3,000 %	Costes indirectos	60,80	1,82
			Precio total por ud		62,62

N'	Código	Ud	Descripción		Total
7.13	E18EPI030	ud	Proyector simétrico construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, reflector de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 65/clase 1, horquilla de fijación de acero galvanizado por inmersión en caliente, con lámpara de vapor de sodio alta presión tubular de 150 W. y equipo de arranque. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.		
	00108200	1,000 h.	Oficial1a electricista	16,65	16,65
	P16A8030	1,000 ud	Proy.simé.inundación luz VSAP tub.150W.	110,21	110,21
	P16CE070	1,000 ud	Lámp. VSAP tubular 150 W.	13,93	13,93
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25
		3,000 %	Costes indirectos	142,04	4,26
			Precio total por ud		146,30
7.14	E18GDA040	ud	Bloque autónomo de emergencia combinado IP44 IK 04, de superficie, empotrado o estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 145 Lúm., con 2 tubos, uno para presencia de red que se puede apagar y encender, FL.8W, y otro para emergencia FL. 8W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal. Piloto testigo de carga LEO blanco. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor construidos en policarbonato resistente a la prueba del hilo incandescente 850°C. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.		
	00108200	0,600 h.	Oficial1a electricista	16,65	9,99
	P16EDA130	1,000 ud	Bl.Aut.Emerg.Daisalux Nova C3	77,53	77,53
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25
		3,000 %	Costes indirectos	88,77	2,66
			Precio total por ud		91,43
7.15	E181AE060	ud	Luminaria suspendida, con posibilidad de montaje individual o en tira continua, de altas prestaciones para 2 lámparas fluorescentes de 18 W./840, fabricada con chapa de acero lacada en blanco con tapa final de plástico y óptica constituida por reflectores laterales parabólicos y láminas parabólicas, que cumple con las recomendaciones de deslumbramiento de DIN 5035/7 BAP 60° y las de CIBSE LG3, categoría 2. Con protección IP 20 clase I. Equipo eléctrico formado por reactancias, cebadores, condensadores, portalámparas, lámparas fluorescentes TL D (diámetro 26 mm.) nueva generación, bornes de conexión y conjunto de suspensión. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.		
	00108200	0,400 h.	Oficial1a electricista	16,65	6,66
	00108220	0,400 h.	Ayudante electricista	15,57	6,23
	P168S060	1,000 ud	Lum.anod.parab.brillo 2x318 W AF illámp	150,84	150,84
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25
		3,000 %	Costes indirectos	164,98	4,95
			Precio total por ud		169,93

N'	Código	Ud	Descripción		Total
7.16	E181A8050	ud	Luminaria de superficie, de 2x36 W. con óptica de lamas de aluminio transversales pintadas en blanco y reflectores laterales de color blanco, con protección IP20 clase 1, cuerpo de chapa de acero prelacada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancias, condensadores, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.		
	00108200	0,400 h.	Oficial1a electricista	16,65	6,66
	00108220	0,400 h.	Ayudante electricista	15,57	6,23
	P168D150	1,000 ud	Lum.alumi. BL 2x36 W. AF illámp.	57,52	57,52
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25
		3,000 %	Costes indirectos	71,66	2,15
			Precio total por ud		73,81
7.17	E17MLM100	ud	Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm ² de Cu., y aislamiento W 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuko 10-16 A. (ll+t.) con marco Legrand serie Mosaic Blanco, instalada.		
	00108200	0,450 h.	Oficial1a electricista	16,65	7,49
	00108220	0,450 h.	Ayudante electricista	15,57	7,01
	P15G8010	6,000 m.	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,17	1,02
	P15GA020	18,000 m.	Cond. ríg. 750 V 2,5 mm ² Cu	0,32	5,76
	P15GK050	1,000 ud	Caja mecan. empotrar enlazable	0,28	0,28
	P15MLC090	1,000 ud	Base e. schuko Legrand Mosaic	5,99	5,99
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25
		3,000 %	Costes indirectos	28,80	0,86
			Precio total por ud		29,66

N'	Código	Ud	Descripción		Total
7.18	E17MS8090	ud	Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuko 10-16 A. (II+t.) Simón serie 31, instalada.		
	00108200	0,450 h.	Oficial1a electricista	16,65	7,49
	00108220	0,450 h.	Ayudante electricista	15,57	7,01
	P15G8010	6,000 m.	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,17	1,02
	P15GA020	18,000 m.	Cond. ríg. 750 V 2,5 mm ² Cu	0,32	5,76
	P15GK050	1,000 ud	Caja mecan. empotrar enlazable	0,28	0,28
	P15MS8070	1,000 ud	Base e. bipolar con TTL Simón serie 31	5,89	5,89
	P15MS8100	1,000 ud	Marco de urea 1 elemento Simón Serie 31	1,83	1,83
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25
		3,000 %	Costes indirectos	30,53	0,92
			Precio total por ud		31,45

N'	Código	Ud	Descripción		Total
8 FONTANERIA Y ACS					
8.1	E20AL045	ud	Acometida a la red general municipal de agua DN50 mm., hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 32 mm. de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 1", codo de latón, enlace recto de polietileno, llave de esfera latón roscar de 1", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.		
	00108170	1,600 h.	Oficial1a fontanero calefactor	17,34	27,74
	00108180	1,600 h.	Oficial 2a fontanero calefactor	15,79	25,26
	P17PP280	1,000 ud	Collarin toma PP 50 mm.	2,84	2,84
	P17YC030	1,000 ud	Codo latón 90° 32 mm-1"	6,18	6,18
	P17XE040	1,000 ud	Válvula esfera latón roscar 1"	12,24	12,24
	P17PA040	8,500 m.	Tubo polietileno ad PE100(PN-10) 32mm	0,83	7,06
	P17PP170	1,000 ud	Enlace recto polietileno 32 mm. (PP)	2,60	2,60
		3,000 %	Costes indirectos	83,92	2,52
			Precio total por ud		86,44
8.2	E20CIA060	ud	Contador de agua de 2", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 2", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.		
	00108170	2,000 h.	Oficial1a fontanero calefactor	17,34	34,68
	00108180	2,000 h.	Oficial 2a fontanero calefactor	15,79	31,58
	P17AR060	1,000 ud	Armario poliest. 517x535 mm.	79,20	79,20
	P1781055	1,000 ud	Contador agua fría 2" (50 mm.) clase B	101,30	101,30
	P17YC060	2,000 ud	Codo latón 90° 63 mm.-2"	24,53	49,06
	P17YT060	1,000 ud	Te latón 63 mm. 2"	39,95	39,95
	P17XE070	2,000 ud	Válvula esfera latón roscar 2"	42,92	85,84
	P178V410	1,000 ud	Grifo de prueba DN-20	7,97	7,97
	P17XR060	1,000 ud	Válv.retención latón roscar 2"	24,47	24,47
	P17PA060	1,000 m.	Tubo polietileno ad PE100(PN-10) 50mm	1,71	1,71
	P17AR080	2,000 ud	Anclaje contador p/arm.	2,92	5,84
	P17W070	1,000 ud	Verificación contador >=2" 50 mm.	11,42	11,42
		3,000 %	Costes indirectos	473,02	14,19
			Precio total por ud		487,21
8.3	E20ML060	m.	Tubería de alimentación de polietileno, s/UNE-EN-12201, de 50 mm. (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, que enlaza la llave de paso del inmueble con la batería de contadores o contador general, i. p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, s/CTE-HS-4.		
	00108170	0,150 h.	Oficial1a fontanero calefactor	17,34	2,60
	00108180	0,150 h.	Oficial 2a fontanero calefactor	15,79	2,37
	P17PA060	1,150 m.	Tubo polietileno ad PE100(PN-10) 50mm	1,71	1,97
	P17YC060	0,500 ud	Codo latón 90° 63 mm.-2"	24,53	12,27
	P17YE060	0,250 ud	Enlace mixto latón macho 63mm.-2"	20,53	5,13
		3,000 %	Costes indirectos	24,34	0,73
			Precio total por m.....		25,07

8.4 E20TRW030	m.	Tubería Uponor Wirsbo-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido) s/UNE-EN ISO 15875, de 25x2,3 mm. de diámetro, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, sin protección superficial, con p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy de PPSU, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.			
00108170	0,060 h.	Oficial1a fontanero calefactor	17,34	1,04	
P17PR030	1,000 m.	Tubo poliet. Uponor Wirsbo-PEX 25x2,3	3,06	3,06	
P17PS320	1,000 ud	P.p. accesor. Uponor Quick & Easy 25x2,30	2,17	2,17	
	3,000 %	Costes indirectos	6,27	0,19	
		Precio total por m.....		6,46	

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
8.5	E20TRW040	m.	Tubería Uponor Wirsbo-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido) s/UNE-EN ISO 15875, de 32x2,9 mm. de diámetro, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, sin protección superficial, con p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy de PPSU, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.		
	00108170	0,060 h.	Oficial1a fontanero calefactor	17,34	1,04
	P17PR040	1,000 m.	Tubo poliet. Uponor Wirsbo-PEX 32x2,9	5,06	5,06
	P17PS330	1,000 ud	P.p. accesor. Uponor Quick & Easy 32x2,90	2,21	2,21
		3,000 %	Costes indirectos	8,31	0,25
			Precio total por m.....		8,56
8.6	E20TRW050	m.	Tubería Uponor Wirsbo-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido) s/UNE-EN ISO 15875, de 40x3,7 mm. de diámetro, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, sin protección superficial, con p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy de PPSU, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.		
	00108170	0,060 h.	Oficial1a fontanero calefactor	17,34	1,04
	P17PR050	1,000 m.	Tubo poliet. Uponor Wirsbo-PEX 40x3,7	7,58	7,58
	P17PS340	1,000 ud	P.p. accesor. Uponor Quick & Easy 40x3,70	3,35	3,35
		3,000 %	Costes indirectos	11,97	0,36
			Precio total por m.....		12,33
8.7	E20TRW060	m.	Tubería Uponor Wirsbo-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido) s/UNE-EN ISO 15875, de 50x4,6 mm. de diámetro, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, sin protección superficial, con p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy de PPSU, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.		
	00108170	0,080 h.	Oficial1a fontanero calefactor	17,34	1,39
	P17PR055	1,000 m.	Tubo poliet. Uponor Wirsbo-PEX 50x4,6	11,53	11,53
	P17PS345	1,000 ud	P.p. accesor. Uponor Quick & Easy 50x4,60	7,00	7,00
		3,000 %	Costes indirectos	19,92	0,60
			Precio total por m.....		20,52
8.8	E20VE020	ud	Suministro y colocación de válvula de paso de 22 mm. 3/4" de diámetro, para empotrar cromada y de paso recto, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.		
	00108170	0,200 h.	Oficial1a fontanero calefactor	17,34	3,47
	P17XP050	1,000 ud	Llave paso empot.mand.redon.22mm	8,95	8,95
		3,000 %	Costes indirectos	12,42	0,37
			Precio total por ud		12,79
8.9	E20VF070	ud	Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.		
	00108170	0,250 h.	Oficial1a fontanero calefactor	17,34	4,34
	P17XE070	1,000 ud	Válvula esfera latón roscar 2"	42,92	42,92
		3,000 %	Costes indirectos	47,26	1,42
			Precio total por ud		48,68

8.10 E20VF060	ud	Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 1 1/2" (40 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.		
		0,250 h.	Oficial1a fontanero calefactor	17,34
		1,000 ud	Válvula esfera latón roscar 1 1/2"	29,24
		3,000 %	Costes indirectos	33,58
				1,01
			Precio total por ud	34,59

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
8.11	E20VF050	ud	Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 1 1/4" (32 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.		
	00108170	0,250 h.	Oficial1a fontanero calefactor	17,34	4,34
	P17XE050	1,000 ud	Válvula esfera latón roscar 1 1/4"	18,76	18,76
		3,000 %	Costes indirectos	23,10	0,69
			Precio total por ud		23,79
8.12	E20VF040	ud	Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 1" (25 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.		
	00108170	0,200 h.	Oficial1a fontanero calefactor	17,34	3,47
	P17XE040	1,000 ud	Válvula esfera latón roscar 1"	12,24	12,24
		3,000 %	Costes indirectos	15,71	0,47
			Precio total por ud		16,18
8.13	E22NVT010	ud	Válvula de tres vías de 1 1/2", instalada, i/servomotor, pequeño material y accesorios.		
	00108170	1,500 h.	Oficial1a fontanero calefactor	17,34	26,01
	00108180	1,500 h.	Oficial 2a fontanero calefactor	15,79	23,69
	P20TV100	1,000 ud	Válvula tres vías 1 1/2"	366,51	366,51
	P20TV130	1,000 ud	Servomotor	320,32	320,32
	P15GA010	10,000 m.	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm2 Cu	0,20	2,00
	P15GD010	10,000 m.	Tubo PVC rígi. der.ind. M 32/gp5	0,54	5,40
		3,000 %	Costes indirectos	743,93	22,32
			Precio total por ud		766,25
8.14	E10AKE250	m.	Aislamiento térmico para tuberías de acero para calefacción realizado con coquilla flexible de espuma elastomérica de diámetro interior (35") y 19 mm. de espesor, incluso colocación con adhesivo en uniones y medios auxiliares, s/IT.IC.19.		
	P07CE300	0,020 l.	Adhesivo coquilla elastomérica	11,68	0,23
	0010A050	0,275 h.	Ayudante	15,21	4,18
	P07CE610	1,050 m.	Coq. elastomér. 0=35; e=19	3,51	3,69
		3,000 %	Costes indirectos	8,10	0,24
			Precio total por m.....		8,34
8.15	E10AKE260	m.	Aislamiento térmico para tuberías de acero para calefacción realizado con coquilla flexible de espuma elastomérica de diámetro interior (42") y 19 mm. de espesor, incluso colocación con adhesivo en uniones y medios auxiliares, s/IT.IC.19.		
	P07CE300	0,020 l.	Adhesivo coquilla elastomérica	11,68	0,23
	0010A050	0,300 h.	Ayudante	15,21	4,56
	P07CE620	1,050 m.	Coq. elastomér. 0=42; e=19	3,97	4,17
		3,000 %	Costes indirectos	8,96	0,27
			Precio total por m.....		9,23
8.16	E21ADA060	ud	Plato ducha acrílico de grado sanitario reforzado con resinas y fibra de vidrio, equipada con panel, de 90x90x11 cm., blanco, con grifería empotrada monomando cromada, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 60 mm., instalada y funcionando.		
	00108170	1,000 h.	Oficial1a fontanero calefactor	17,34	17,34
	P18DA220	1,000 ud	P.duch.acrí.90x90x11 blanco Tebas	167,20	167,20
	P18GD160	1,000 ud	Cjto. mmdo. ducha ero.	103,85	103,85
	P17SV150	1,000 ud	Válvula desagüe ducha 060	10,20	10,20

3,000 %	Costes indirectos	298,59	8,96
	Precio total por ud		307,55

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
8.17	E21ALE040	ud	Lavabo de porcelana vitrificada en color, de 60x47 cm., para colocar empotrado en encimera de mármol o equivalente (sin incluir), con grifo mezclador monomando, con aireador y enlaces de alimentación flexibles, cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.		
	00108170	1,100 h.	Oficial1a fontanero calefactor	17,34	19,07
	P18LE050	1,000 ud	Lavabo 60x47cm. col. Dama	99,90	99,90
	P18GL210	1,000 ud	Grif. mmdo.lav.cro. s.normal	39,20	39,20
	P17SV100	1,000 ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm. c/cadena	3,08	3,08
	P17XT030	2,000 ud	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	3,56	7,12
		3,000 %	Costes indirectos	168,37	5,05
			Precio total por ud		173,42
8.18	E21AN8020	ud	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.		
	00108170	1,300 h.	Oficial1a fontanero calefactor	17,34	22,54
	P1818020	1,000 ud	Inod.t.bajo cltapa-mec.b.Victoria	131,75	131,75
	P17XT030	1,000 ud	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	3,56	3,56
	P18GW040	1,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,77	1,77
		3,000 %	Costes indirectos	159,62	4,79
			Precio total por ud		164,41
8.19	E21FI010	ud	Fregadero industrial de acero inoxidable 18/10 pulido satinado, de 60x60 cm., un seno, con cubeta de 50x50x30 cm., colocado sobre bastidor de acero inoxidable 18/10 con plafones frontal y lateral y pies de altura regulable, con columna básica industrial, caudal 16 l/min., válvula de desagüe de 40 mm., sifón cromado, llaves de escuadra de 1/2" cromadas y enlaces flexibles de alimentación de 20 cm. y 1/2". Instalado.		
	00108170	1,500 h.	Oficial1a fontanero calefactor	17,34	26,01
	P18FI010	1,000 ud	Freg. indust. ac.60x60 1 seno	329,00	329,00
	P18FI060	1,000 ud	Bastidor plfreg. ind. 60x60	199,00	199,00
	P18GF340	1,000 ud	Columna básica industr.	286,35	286,35
	P17SV060	1,000 ud	Válvula para fregadero de 40 mm.	2,38	2,38
	P17XT030	2,000 ud	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	3,56	7,12
	P17SA010	1,000 ud	Sifón curvo cromado silhoriz. 1 1/4"	11,93	11,93
		3,000 %	Costes indirectos	861,79	25,85
			Precio total por ud		887,64
8.20	E21CG020	ud	Suministro y colocación de grifo de 1/2" de diámetro, para lavadora o lavavajillas, marca RamónSoler, colocado roscado, totalmente equipado, instalado y funcionando.		
	00108170	0,200 h.	Oficial1a fontanero calefactor	17,34	3,47
	P18GF360	1,000 ud	Grifo pared lavadora 1/2"a 3/4"	4,18	4,18
		3,000 %	Costes indirectos	7,65	0,23
			Precio total por ud		7,88

N'	Código	Ud	Descripción	Total
9 CALEFACC/ON E INSTALACION SOLAR				
9.1	E22M88020	ud	Batería de 1 panel solar plano de aluminio con dimensiones (1900 x 1090 x 90) mm y 39 kg de peso. Superficie total 2,10 m ² y superficie útil de captación 1,87 m ² . Colector de cobre revestido con una capa de cromo negro, 4 conexiones a 3/4" y presión máxima de trabajo 8 bar. Instalado sobre cubierta inclinada mediante una estructura de soporte de acero galvanizado con elementos de conexión incluyendo racores, válvulas de corte, purgador, etc. Incluso transporte, montaje, conexionado, p.p. pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. S/CTE-DB-HE-4.	
	0010A090	5,000 h.	Cuadrilla A	39,25
	P20S88020	1,000 ud	Panel solar 2,1m ² selectivo	451,86
	P20TV025	2,000 ud	Válvula de esfera 3/4"	5,16
	P20TV020	1,000 ud	Válvula de esfera 1/2"	4,70
	P20S8A030	1,000 ud	Cruz latón 1/2"	5,76
	P20SP040	1,000 ud	Válvula seg. alt. temp. 1/2"-3/4" 6kg	10,82
	P20S8A080	3,000 ud	Contraroscado 314M- 112M	0,98
	P20S8A090	2,000 ud	Racor loco 3/4"- 18mm	0,54
	P20S8A050	1,000 ud	Vaina latón 100mm sonda temperatura	3,24
	P20S8A65	3,000 ud	Machón 1/2"	0,51
	P20S8A010	2,000 ud	Racor 3 piezas de conexión 3/4"	4,44
	P20S8A060	2,000 ud	Tapón 3/4"	0,90
	P20SCI010	1,000 ud	Purgador automático energía solar	21,60
	P20S8A110	1,000 ud	Te latón 1/2-1/2-1/2"H	3,12
	P20S8E010	1,000 ud	Estructura paralelo tejado 1 captador 2,1m ²	102,00
		3,000 %	Costes indirectos	825,90
			Precio total por ud	850,68
9.2	E22MCJ020	ud	Suministro y colocación de grupo de bombeo solar de dos ramales, incluso bomba de circulación de conexión DN25 y altura manométrica 6 m, válvula de equilibrado incorporando caudalímetro, válvulas de cierre multifunción con válvula de retención y con termómetro de 0-120°C. Incluye además: una válvula de seguridad, una válvula de llenado-vaciado y manómetro. Acoplamiento y tubo flexible con soporte a pared para conectar vaso de expansión. Se suministra con caja de aislante polipropileno expandido con cierre a presión. Totalmente instalado y funcionando. S/CTE-DB-HE-4.	
	00108170	2,000 h.	Oficial1a fontanero calefactor	17,34
	00108180	2,000 h.	Oficial 2a fontanero calefactor	15,79
	P20SCJ020	1,000 ud	Est. bombeo solar DN 25 6 mea	339,43
	P15GA010	10,000 m.	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm ² Cu	0,20
	P15GD010	10,000 m.	Tubo PVC ríg. der.ind. M 32/gp5	0,54
		3,000 %	Costes indirectos	413,09
			Precio total por ud	425,48
9.3	E22HC050	m.	Instalación de chimenea de calefacción aislada de doble pared lisa de 250 mm. de diámetro interior, fabricada interior y exteriormente en acero inoxidable, homologada.	
	00108170	1,500 h.	Oficial1a fontanero calefactor	17,34
	00108180	1,500 h.	Oficial 2a fontanero calefactor	15,79
	P20WH440	1,000 ud	Chimenea aislada inox-inox 250	110,88
	%AP2000	20,000 %	Accesorios, pruebas, etc.	160,58
		3,000 %	Costes indirectos	192,70
			Precio total por m.....	198,48

N'	Código	Ud	Descripción		Total
9.4	E22DG020	ud	Depósito de gasóleo C de 1.000 l. de chapa de acero, completo, para ir aéreo protegido contra corrosión mediante tratamiento de chorro de arena SA-2 1/2, imprimación, i/capas epoxi, i/homologación M.I.E., sin incluir obra civil, i/canalización hasta quemador con tubería de cobre electrolítico protegido con funda de tubo PVC de 18 mm., boca de carga de 3" tipo CAMPSA, tubería de ventilación, válvulas y accesorios, sin equipo de presión.		
	00108170	7,500 h.	Oficial1a fontanero calefactor	17,34	130,05
	00108180	7,500 h.	Oficial 2a fontanero calefactor	15,79	118,43
	M02GE020	1,500 h.	Grúa telescópica autoprop. 25 t.	56,85	85,28
	P20D0020	1,000 ud	Depósito aéreo gasóleo 1000 l.V	807,07	807,07
	P20D0240	1,000 ud	Valv. red. de presión 1/2"	49,34	49,34
	P20TC010	10,000 m.	Tuber.cobre 0=10/12 mm.i/acc.	1,20	12,00
	P20D0210	1,000 ud	Boca de carga 3" Campsa	35,42	35,42
	P20TC120	10,000 m.	Tubo PVC 0=32 mm.i/acc.	0,98	9,80
	P20D0260	1,000 ud	Cortafuegos tipo T 1 1/2	13,92	13,92
	P20D0250	1,000 ud	Avisador de reserva	193,55	193,55
		3,000 %	Costes indirectos	1.454,86	43,65
			Precio total por ud		1.498,51
9.5	E22CC200	ud	Grupo térmico de acero de 100.000 kcal/h, para calefacción por gasóleo, instalada, i/quemador con cuadro de regulación y control formado por interruptor de servicio del quemador, termostatos de regulación y de seguridad, termohidrómetro, colector, red de tuberías de acero negro soldado y llaves de corte hasta salida del cuarto de calderas.		
	P20CT020	1,000 ud	Grupo térmico 100.000kcallh	2.048,97	2.048,97
	P20TA080	20,000 m.	Tubería acero negro sold.2 1/2"	10,66	213,20
	P20TA060	7,000 m.	Tubería acero negro sold.1 1/2"	6,26	43,82
	P20TV220	4,000 ud	Válv.comp. bronce.11/2"	105,84	423,36
	M01DA703	1,000 ud	Electrobomba Monobloc vertical	1.212,27	1.212,27
	P07CV010	20,000 m.	Coqui.lana vid.D=21;1/2" e=30	2,48	49,60
		3,000 %	Costes indirectos	3.991,22	119,74
			Precio total por ud		4.110,96
9.6	E22MIA010	ud	Intercambiador de placas de acero inoxidable desmontable de 480 mm x 180 mm, de 8 placas, conexiones de 1-1/4" y potencia 7 kW, con temperatura de primario 55°C y de secundario 45°C. Incluso llaves de corte, aislamiento, transporte, montaje, conexionado, pp pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. S/CTE-DB-HE-4.		
	0010A090	3,000 h.	Cuadrilla A	39,25	117,75
	P20SIA010	1,000 ud	Intercambiador inox. desmontable 8 pi. 7 kW	327,15	327,15
	P20SAI050	4,000 ud	Reducción Marsella 1"- 1 1/4"	5,11	20,44
	P17XE040	4,000 ud	Válvula esfera latón roscar 1"	12,24	48,96
	P20SCF200	1,500 m2	Plancha elastomérica 25mm alt. temp.	41,26	61,89
		3,000 %	Costes indirectos	576,19	17,29
			Precio total por ud		593,48
9.7	E22ML050	ud	Suministro y colocación de válvula de llenado rápido de 3/4" de diámetro que permite la conexión de una bomba de circulación auxiliar para el llenado y purgado del circuito primario de una instalación de energía solar; de latón fundido, con llaves y conexiones de llenado y vaciado a 3/4"; colocada mediante unión roscada, totalmente instalada y funcionando. S/CTE-DB-HE-4.		
	00108170	0,300 h.	Oficial1a fontanero calefactor	17,34	5,20
	P20SL050	1,000 ud	Válvula llenado rapido 3/4"	34,58	34,58
		3,000 %	Costes indirectos	39,78	1,19
			Precio total por ud		40,97

N'	Código	Ud	Descripción		Total
9.8	E22MR010	ud	Termostato diferencial de regulación sin ningún dispositivo de temperatura visible, incluyendo 2 sondas de temperatura, p.p. de instalación eléctrica hasta batería de captadores y acumuladores. Incluso montaje, conexionado, p.p. pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. S/CTE-DB-HE-4.		
	0010A090	3,500 h.	Cuadrilla A	39,25	137,38
	P20SR010	1,000 ud	Termostato dif. sin display	111,80	111,80
	P15GA010	78,000 m.	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm ² Cu	0,20	15,60
	P15G8010	30,000 m.	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,17	5,10
	P15GD010	6,000 m.	Tubo PVC ríg. der.ind. M 32/gp5	0,54	3,24
		3,000 %	Costes indirectos	273,12	8,19
			Precio total por ud		281,31

9.9 E22TI030	ud	Depósito acumulador de A.C.S. de 500 l. de capacidad, en acero galvanizado para una presión de trabajo de hasta 10 bar y 50°C, red de tuberías de acero negro soldado, válvula de retención, instalado.		
00108170	8,000 h.	Oficial1a fontanero calefactor	17,34	138,72
00108180	8,000 h.	Oficial 2a fontanero calefactor	15,79	126,32
P20AA030	1,000 ud	Acumulador A.C.S. 500 l.V.	763,25	763,25
P20TA060	16,000 m.	Tubería acero negro sold.1 1/2"	6,26	100,16
P20TV180	1,000 ud	Válv.ret.PN10/1611/2"clbridas	63,45	63,45
	3,000 %	Costes indirectos	1.191,90	35,76
		Precio total por ud		1.227,66

N'	Código	Ud	Descripción		Total
10 SANEAMIENTO					
10.1	E20W8V090	m.	Bajante de PVC serie B junta pegada, de 200 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5		
	00108170	0,200 h.	Oficial1a fontanero calefactor	17,34	3,47
	P17VC090	1,250 m.	Tubo PVC evac.serie B j.peg.200mm	10,47	13,09
	P17VP085	0,500 ud	Codo M-H 8?0 PVC evac. j.peg. 200mm.	19,55	9,78
	P17VP165	0,300 ud	Injerto M-H 45° PVC evac. j.peg. 200mm.	36,13	10,84
	P17JP095	0,750 ud	Collarín bajante PVC D=200mm. emp.	2,98	2,24
		3,000 %	Costes indirectos	39,42	1,18
			Precio total por m.....		40,60
10.2	E20W8V080	m.	Bajante de PVC serie B junta pegada, de 160 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5		
	00108170	0,150 h.	Oficial1a fontanero calefactor	17,34	2,60
	P17VC080	1,250 m.	Tubo PVC evac.serie Bj.peg.160mm	6,85	8,56
	P17VP080	0,500 ud	Codo M-H 8?0 PVC evac. j.peg. 160mm.	7,34	3,67
	P17VP160	0,300 ud	Injerto M-H 45° PVC evac. j.peg. 160mm.	16,04	4,81
	P17JP090	0,750 ud	Collarín bajante PVC D=160mm. emp.	2,35	1,76
		3,000 %	Costes indirectos	21,40	0,64
			Precio total por m.....		22,04
10.3	E20W8V030	m.	Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B , de 50 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5		
	00108170	0,100 h.	Oficial1a fontanero calefactor	17,34	1,73
	P17VC030	1,100 m.	Tubo PVC evac.serie B j.peg.50mm	0,90	0,99
	P17VP030	0,300 ud	Codo M-H 8?0 PVC evac. j.peg. 50 mm.	1,25	0,38
	P17VP190	0,100 ud	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 50 mm.	1,12	0,11
		3,000 %	Costes indirectos	3,21	0,10
			Precio total por m.....		3,31
10.4	E20W8V020	m.	Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B , de 40 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5		
	00108170	0,100 h.	Oficial1a fontanero calefactor	17,34	1,73
	P17VC020	1,000 m.	Tubo PVC evac.serie B j.peg.40mm	1,50	1,50
	P17VP020	0,300 ud	Codo M-H 8?0 PVC evac. j.peg. 40 mm.	0,75	0,23
	P17VP180	0,100 ud	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 40 mm.	0,75	0,08
		3,000 %	Costes indirectos	3,54	0,11
			Precio total por m.....		3,65

N'	Código	Ud	Descripción		Total
10.7	E20WG8020	ud	Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de PVC, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando. s/CTE-HS-5.		
	00108170	0.400 h.	Oficial1a fontanero calefactor	17.34	6.94
	P17S8020	1.000 ud	Bote sifón.PVC cit. inox.5 tomas	8.57	8.57
	P17VC030	1.500 m.	Tubo PVC evac.serie B j.peg.50mm	0.90	1.35
	P17VP030	1.000 ud	Codo M-H 8?0 PVC evac. j.peg. 50 mm.	1.25	1.25
	P17VP190	1.000 ud	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 50 mm.	1.12	1.12
		3,000 %	Costes indirectos	19.23	0.58
			Precio total por ud		19,81
10.8	E20WGI050	ud	Suministro y colocación de desagüe doble de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo botella, con salida horizontal de 40 mm. de diámetro, y con registro inferior, al que acometen dos desagües, y conexión del sifón mediante tubería de PVC de 40 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe general existente, instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos y lavabos de 2 senos, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC. s/CTE-HS-5.		
	00108170	0.400 h.	Oficial1a fontanero calefactor	17.34	6.94
	P17SD010	1.000 ud	Desagüe doble c/sif.botella 40mm	7.07	7.07
	P17VC020	0.300 m.	Tubo PVC evac.serie B j.peg.40mm	1.50	0.45
	P17VP180	2.000 ud	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 40 mm.	0.75	1.50
		3,000 %	Costes indirectos	15.96	0.48
			Precio total por ud		16,44
10.9	E03AHR090	ud	Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 60x60x60 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/1 de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posteriorr, s/ CTE-HS-5.		
	0010A030	0.680 h.	Oficial primera	16.76	11.40
	0010A060	1.350 h.	Peón especializado	14.66	19.79
	M05RN020	0.160 h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	36.08	5.77
	P01HM020	0.040 m3	Hormigón HM-20/P/40/1 central	80.69	3.23
	P02EAH040	1.000 ud	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 60x60x60	62.00	62.00
	P02EAT11 0	1.000 ud	Tapa/marco cuadrada HM 60x60cm	28.60	28.60
		3,000 %	Costes indirectos	130.79	3.92
			Precio total por ud		134,71
10.10	0 E03AHS460	ud	Arqueta sifónica prefabricada de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 50x50x50 cm., medidas interiores, completa: con tapa, marco de hormigón y clapeta sifónica y formación de masa HM-20/P/40/1 de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posteriorr, s/ CTE-HS-5.		
	0010A030	0.660 h.	Oficial primera	16.76	11.06
	0010A060	1.320 h.	Peón especializado	14.66	19.35
	M05RN020	0.140 h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	36.08	5.05
	P01HM020	0.038 m3	Hormigón HM-20/P/40/1 central	80.69	3.07
	P02EAH030	1.000 ud	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 50x50x50	46.55	46.55
	P02EAT100	1.000 ud	Tapa/marco cuadrada HM 50x50cm	17.22	17.22
	P02EAT180	1.000 ud	Tapa p/sifonar arqueta HA 50x50cm	6.84	6.84
		3,000 %	Costes indirectos	109.14	3.27
			Precio total por ud		112,41

N'	Código	Ud	Descripción		Total
<i>11 PINTURAS</i>					
11.1	E27EPA020	m2	Pintura plástica lisa mate lavable estándar obra nueva en blanco o pigmentada, sobre paramentos horizontales y verticales, dos manos, incluso mano de imprimación y plastecido.		
	00108230	0,160 h.	Oficial1a pintura	16,27	2,60
	00108240	0,160 h.	Ayudante pintura	14,89	2,38
	P250Z040	0,070 l.	E. fijadora muy penetrante obra/mad elint	7,59	0,53
	P250G040	0,060 kg	Masilla ultrafina acabados Plasmont	1,35	0,08
	P25EI020	0,300 l.	P. plást. acrílica obra b/col. Tornado Mate	2,31	0,69
	P25WW220	0,200 ud	Pequeño material	0,99	0,20
		3,000 %	Costes indirectos	6,48	0,19
Precio total por m2					6,67

N'	Código	Ud	Descripción		Total
<i>12 EQUIPAMIENTO</i>					
12.1	E300D260	ud	Mesa de ordenador fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, con tablero extraíble sobre rieles metálicos para teclado, de 1200x600x730 mm.		
	P340D260	1,000 ud	Mesa ordenador 1200x600x730	185,09	185,09
		3,000 %	Costes indirectos	185,09	5,55
			Precio total por ud		190,64
12.2	E3001020	ud	Sillón de dirección con respaldo basculante con sistema de gas y giratorio, incluye: ruedas, reposabrazos, asiento y respaldo tapizados en tela de loneta dura en distintos colores, la altura total de la silla es de 1040 a 1140 mm., el ancho del respaldo mide 690 mm. y el asiento tiene un ancho de 690 mm.		
	P3401020	1,000 ud	Sillón tela p/dirección ruedas	748,63	748,63
		3,000 %	Costes indirectos	748,63	22,46
			Precio total por ud		771,09
12.3	E300S050	ud	Butaca de una placa tapizado en tela, nivel superior de acabado, de 720x760x770 mm.		
	P340S050	1,000 ud	Butaca tela 720x760x770 NS	733,17	733,17
		3,000 %	Costes indirectos	733,17	22,00
			Precio total por ud		755,17
12.4	E300D390	ud	Armario con estantes y puertas con 4 entrepaños fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, medidas: 910 x 430 x 1800 mm.		
	P340D390	1,000 ud	Armario estant.puert.4entrp.910x430x1800	515,74	515,74
		3,000 %	Costes indirectos	515,74	15,47
			Precio total por ud		531,21
12.5	E300A070	ud	Papelera metálica de rejilla pintada en negro, con aro protector de goma en boca y suelo para evitar que se oxide, tiene 230 mm. de diámetro.		
	P340A070	1,000 ud	Papelera de rejilla D-230mm	10,77	10,77
		3,000 %	Costes indirectos	10,77	0,32
			Precio total por ud		11,09
12.6	E300A110	ud	Botiquín de primeros auxilios de pared fabricado en chapa de de acero esmaltado, con llave. Dotación incluida: 1 botella de 250 ml de alcohol, 1 botella de 250 ml de agua oxigenada, 1 paquete de algodón de 25 gr, 2 sobres de gasa estéril de 20x20 cm, 1 tijera de de 13 cm, 1 pinza de plástico de 13 cm, 1 caja de tiritas de 10 unidades en diversas medidas, 1 rollo de esparadrapo de 5m x 1,5cm, 2 guantes de látex, 2 vendas de malla de 5m x 10cm, 1 venda de malla de 5m x 10cm, 1 manual de primeros auxilios, de 460x380x10 cm.		
	P340A110	1,000 ud	Botiquín primeros auxilios 460x380x130mm	46,72	46,72
		3,000 %	Costes indirectos	46,72	1,40
			Precio total por ud		48,12
12.7	E300A120	ud	Secamanos electrónico por aire caliente, accionamiento sin pulsador por aproximación de manos, con potencia de 2000W. y caudal del aire 40 l/s, de 300x225x160 mm. Instalado.		
	0010A060	1,000 h.	Peón especializado	14,66	14,66
	P340A120	1,000 ud	Secamanos electrónico aire caliente200W	46,72	46,72

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

P01DW090	2,000 ud	Pequeño material	1,25	2,50
	3,000 %	Costes indirectos	63,88	1,92
		Precio total por ud		<hr/> 65,80

N'	Código	Ud	Descripción		Total
12.8	E300A130	ud	Portatoallas de papel para manos instalado, fabricado en acero inoxidable, cierre mediante cerradura con llave, capacidad de 600 toallas de celulosa plegadas en zig-zag, de 330x250x125 mm. Instalado.		
	0010A060	1,000 h.	Peón especializado	14,66	14,66
	P340A130	1,000 ud	Portatoallas de papel de manos	26,89	26,89
	P01DW090	2,000 ud	Pequeño material	1,25	2,50
		3,000 %	Costes indirectos	44,05	1,32
			Precio total por ud		45,37
12.9	E301T010	ud	Conjuntos de 4 módulos de 5 estantes con medidas longitud x fondo x altura = 4800 x 400 x 2000 mm.; cada estante soporta 210 kg y es ampliable. Se fábrica en acero con acabado totalmente galvanizado, el montaje se hace sin tornillos ni tuercas y los estantes son regulables en altura cada 33 mm.		
	P341T010	1,000 ud	Estantería 4 módulos de 5 estantes	280,33	280,33
		3,000 %	Costes indirectos	280,33	8,41
			Precio total por ud		288,74

N'	Código	Ud	Descripción		Total
<i>13 PROTECCION CONTRA INCENDIOS</i>					
13.1	E26FEE200	ud	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 898, de 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada.		
	0010A060	0,100 h.	Peón especializado	14,66	1,47
	P23FJ260	1,000 ud	Extintor CO2 5 kg. de acero	136,86	136,86
		3,000 %	Costes indirectos	138,33	4,15
			Precio total por ud		142,48
13.2	E26FEA030	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.		
	0010A060	0,500 h.	Peón especializado	14,66	7,33
	P23FJ030	1,000 ud	Extintor polvo ABC 6 kg. pr.inc.	52,85	52,85
		3,000 %	Costes indirectos	60,18	1,81
			Precio total por ud		61,99

N'	Código	Ud	Descripción	Total
<i>14 MAQUINARIA</i>				
14.113.010		ud.	Ud equipo de lavado a presión móvil con potencia 2280w. Dimensiones: 0,80 X 0,50	
			Sin descomposición	2.220,39
		3,000 %	Costes indirectos	66,61
			Precio total redondeado por ud.	2.287,00
14.213.014		ud.	Un compresor de 2,208 KW (3 C.V). para alimentación de la prensa neumatica	
			Sin descomposición	600,00
		3,000 %	Costes indirectos	18,00
			Precio total redondeado por ud.	618,00
14.3 13.020		ud.	Ud palets fabricado en madera.	
			Sin descomposición	14,56
		3,000 %	Costes indirectos	0,44
			Precio total redondeado por ud.	15,00
14.413.021		ud.	Ud transpaleta manual	
			Sin descomposición	442,72
		3,000 %	Costes indirectos	13,28
			Precio total redondeado por ud.	456,00
			N' Código Ud Descripción	
14.5 M.007		ud	Bomba mono con tolva de alimentación, construida en ac. Inoxidable A-304, especialmente diseñada para el transporte de uva entera, uva estrujada, despalillada, despalillada y estrujada e incluso orujos fermentados, a condición de que contengan líquido suficiente para permitir su transporte por tubería. -Rotor en ac. Inoxidable AISI-304 - Estator en goma atáxica especial - Cuatro ruedas; dos fijas y dos giratorias con freno - Sonda térmica para protección de temperatura del estator -Motor eléctrico trifásico. -Armario eléctrico completo - Variador de velocidad electrónico	
			Sin descomposición	7.990,29
		3,000 %	Costes indirectos	239,71
			Precio total redondeado por ud	8.230,00
14.6 M.008		ud	Sulfitómetro automático, con bomba dosificadora volumétrica de 54 Lih construida en PVC+PTFE con caudal regulable del 10% al 100%, doble membrana y filtro de protección de las posibles impurezas contenidas en la solución, regulación mediante válvula de aguja, inyectándose 502 sólo cuando funciona la bomba de vendimia, caudalímetro montado sobre placa de PVC en una lateral del depósito, incorporando un amortiguador de pulsaciones. Ambos elementos conexonados a la impulsión de la bomba dosificadora.	
			Sin descomposición	4.146,60
		3,000 %	Costes indirectos	124,40
			Precio total redondeado por ud	4.271,00

N'	Código	Ud	Descripción	Total
14.7	M.009	ud	<p>Depósito de fermentación de 60.000 litros, construido enteramente en chapa de acero inoxidable aminado en frío con última virola y techo en AISI 316 (18/8/2) y el resto en AISI 304, cabado superficial interior y exterior 28 laminado en frío, presión de trabajo hidrostática</p> <p>Accesorios: Estructura bajo el fondo con 4 patas diámetro regulables en altura Bocapuerta superior de diámetro Bocapuerta de pastas ovalada con babero en la primera virola Válvula NW- 65 de bolaS/M para descarga total con tapón y cadena Válvula NW- 65 de bolaS/M para descarga parcial con tapón y cadena Tubería de remontado 73/70 macho NW -65 con tapa y cadena y en la parte superior y válvula NW-65 de bolaS/M con tapadera y cadena Tubuladura de 3/8" con termómetro de -2a a+ sae e grifo sacamuestras Tubuladura de 3/8" con grifo sacamuestras de acero inoxidable Vaina de 1/2" para sonda de temperatura Soporte de pasarela Placa de características Asa para acceso aboca bocapuerta inferior Válvula de seguridad para entrada y salida de aire NW-S5 Cazoleta de apurado Orejetas de izado Camisa de refrigeración Colectores entrada y salida a camisas Difusor de riego por presión de bomba Rejilla piramidal de sangrado</p>	
			Sin descomposición	9.965,05
		3,000 %	Costes indirectos	298,95
			Precio total redondeado por ud	10.264,00
14.8	M.010	ud	<p>Depósito de fermentación de 30.000 litros, construido enteramente en chapa de acero inoxidable aminado en frío con última virola y techo en AISI 316 (18/8/2) y el resto en AISI 304, cabado superficial interior y exterior 28 laminado en frío, presión de trabajo hidrostática</p> <p>Accesorios: Estructura bajo el fondo con 4 patas diámetro regulables en altura Bocapuerta superior de diámetro Bocapuerta de pastas ovalada con babero en la primera virola Válvula NW- S5 de bolaS/M para descarga total con tapón y cadena Válvula NW- S5 de bolaS/M para descarga parcial con tapón y cadena Tubería de remontado 73/70 macho NW -S5 con tapa y cadena y en la parte superior y válvula NW-S5 de bolaS/M con tapadera y cadena Tubuladura de 3/8" con termómetro de -2a a+ sae e grifo sacamuestras Tubuladura de 3/8" con grifo sacamuestras de acero inoxidable Vaina de 1/2" para sonda de temperatura Soporte de pasarela Placa de características Asa para acceso aboca bocapuerta inferior Válvula de seguridad para entrada y salida de aire NW-S5 Cazoleta de apurado Orejetas de izado Camisa de refrigeración Colectores entrada y salida a camisas Difusor de riego por presión de bomba Rejilla piramidal de sangrado</p>	
			Sin descomposición	8.010,34
		3,000 %	Costes indirectos	240,31
			Precio total redondeado por ud	8.250,65

N'	Código	Ud	Descripción	Total
14.9	M.011	ud	<p>Depósito de fermentación de 15.000 litros, construido enteramente en chapa de acero inoxidable aminado en frío con última virola y techo en AISI 316 (18/8/2) y el resto en AISI 304, acabado superficial interior y exterior 28 laminado en frío, presión de trabajo hidrostática</p> <p>Accesorios: Estructura bajo el fondo con 4 patas diámetro regulables en altura Bocapuerta superior de diámetro Bocapuerta de pastas ovalada con babero en la primera virola Válvula NW- 65 de bolaS/M para descarga total con tapón y cadena Válvula NW- 65 de bolaS/M para descarga parcial con tapón y cadena Tubería de remontado 73/70 macho NW -65 con tapa y cadena y en la parte superior y válvula NW-65 de bolaS/M con tapadera y cadena Tubuladura de 1/2" con termómetro de -20 a+ 60° e grifo sacamuestras Tubuladura de 3/8" con grifo sacamuestras de acero inoxidable Vaina de 1/2" para sonda de temperatura Soporte de pasarela Placa de características Asa para acceso aboca bocapuerta inferior Válvula de seguridad para entrada y salida de aire NW-65 Cazoleta de apurado Orejetas de izado Camisa de refrigeración Colectores entrada y salida a camisas Difusor de riego por presión de bomba Rejilla piramidal de sangrado</p>	
			Sin descomposición	5.660,89
		3,000 %	Costes indirectos	169,83
			Precio total redondeado por ud	5.830,72
14.10	M.012	ud	<p>Depósito de Almacenamiento 4 0.000 litros, construido en chapa de acero inoxidable laminado en frío con última virola y techo en AISI316 (18/8/2) y el resto en AISI 304 acabado superficial interior y exterior 28 laminado en frío , presión de trabajo hidrostática</p> <p>- Accesorios: Boca superior de 500 mm de diámetro con chimenea de 300 mm de altura situada en el centro del depósito Válvula de doble efecto de 2" para entrada y salida de aire en la parte superior del depósito Soporte de pasarela de escuadra en el fondo superior Puerta frontal rectangular con apertura exterior para evacuación de orujos de 450 x 700 mm, con babero. Tubular hembra de salida de claros DN NW-65 con válvula de mariposa, tapón y cadena en ac. Inox. Tubular de nivel con puesto por grifo con purgador de 1/2" , regleta en acero inoxidable y tubo rígido de metacrilato graduada en L.. Tubular de con grifo tomamuestras de 3/8" Termómetro de esfera articulado de -20 oc a 60 °C, con vaina de inversión de 1/2"en ac. Inox. De 400 mm de longitud Cazoleta en el fondo inferior para vaciado total de 300 mm de diámetro Tubular hembra NW-65 par salida de turbios equipado con válvula de mariposa con tapón y cadena de acero inoxidable.</p>	
			Sin descomposición	8.932,04
		3,000 %	Costes indirectos	267,96
			Precio total redondeado por ud	9.200,00

N'	Código	Ud	Descripción	Total
14.11	M.013	ud	<p>Depósito de Almacenamiento 2.0.000 litros, construido en chapa de acero inoxidable laminado en frío con última virola y techo en AISI316 (18/8/2) y el resto en AISI 304 acabado superficial interior y exterior 28 laminado en frío , presión de trabajo hidrostática</p> <p>- Accesorios: Boca superior de 500 mm de diámetro con chimenea de 300 mm de altura situada en el centro del depósito Válvula de doble efecto de 2" para entrada y salida de aire en la parte superior del depósito Soporte de pasarela de escuadra en el fondo superior Puerta frontal rectangular con apertura exterior para evacuación de orujos de 450 x 700 mm, con babero. Tubular hembra de salida de claros DN NW-65 con válvula de mariposa, tapón y cadena en ac. Inox. Tubular de nivel con puesto por grifo con purgador de 1/2" , regleta en acero inoxidable y tubo rígido de metacrilato graduada en L.. Tubular de con grifo tomamuestras de 3/8" Termómetro de esfera articulado de -20 oc a 60 °C, con vaina de inversión de 1/2"en ac. Inox. De 400 mm de longitud Cazoleta en el fondo inferior para vaciado total de 300 mm de diámetro Tubular hembra NW-65 par salida de turbios equipado con válvula de mariposa con tapón y cadena de acero inoxidable.</p>	
			Sin descomposición	6.560,79
		3,000 %	Costes indirectos	196,82
			Precio total redondeado por ud	6.757,61
14.12	M.014	ud	<p>Depósito siemprelleno, de capacidad 5.000 litros, para almacenamiento de picos de volumen de vino que pueden surgir con los diversos trasiegos, construido enteramente en chapa de acero inoxidable, con fondos y virolas en AISI 304. Acabado superficial interior y exterior 2B, fondo superior abierto e inferior cónico de 17° y soporte sobre 3 patas troncopiramidales en AISI-304</p> <p>- Accesorios: Tapa superior flotante con cámara de aire, bomba de ac. Inox. Y válvula de aireación AISI-304. Brazo con polea para elevación de la taba. Boca oblonga frontal de 265 x 405 mm de apertura exterior Tubular hembra NW-65 para salida de claros equipado con válvula de mariposa NW-56, con tapón y cadena en ac. Inox. Grifo tomamuestras de 3/8" Tubular de nivel con puesto por grifo con purgador de 1/2" , regleta en acero inoxidable y tubo rígido de metacrilato graduada en L.. Tubular hembra en el fondo inferior para salida de turbios equipado con válvula de mariposa NW-65 con tapón y cadena en ac. Inox.</p>	
			Sin descomposición	3.883,50
		3,000 %	Costes indirectos	116,51
			Precio total redondeado por ud	4.000,01
14.13	M.015	ud	<p>Bañera para descubes, recipiente rectangular construido enteramente en acero inoxidable que permite, además, remontados con aireación de los vinos.</p>	
			Sin descomposición	1.339,81
		3,000 %	Costes indirectos	40,19
			Precio total redondeado por ud	1.380,00

N'	Código	Ud	Descripción	Total
14.14	M.016	ud	Bomba rotativa de remontado, cuerpo de la bomba en acero inoxidable AISI 304, rotor en neoprem para uso alimentario, motor y bomba montados en monobloc sobre carretilla de 2 ruedas con inversor de caudal y 2 velocidades Temperatura máxima de trabajo 40 oc Velocidad 350/700 rpm Caudal 9.000-16.200 Llh Potencia 2/3 CV	
			Sin descomposición	1.165,05
		3,000 %	Costes indirectos	34,95
			5	1.165,0
			Precio total redondeado por ud	1.200,00
14.15	M.017	ud	Electrobomba para trasiegos cuerpo de bomba de acero INOX AISI-304, motor eléctrico trifásico 400 V 50 HZ. dos velocidades. Cuadro eléctrico con invertidor de marcha para permitir la aspiración en los dos sentidos.	
			Sin descomposición	2.320,39
		3,000 %	Costes indirectos	69,61
			Precio total redondeado por ud	2.390,00
14.16	M.018	ud	Prensa neumática, construida totalmente en A-304 Membrana en P.V.C atáxico, puerta de carga 1 descarga de accionamiento neumático. Alimentación de carga axial con válvula de bola manual, permite realizar la operación de carga incluso con el tanque en rotación. Compresor rotativo para el inflado de la membrana. Válvula para carga axial. Homologación cilindro según las prescripciones de ley y las normativas vigentes Dispositivo acústico de final de llenado y mando de paro de la bomba de carga. ESPECIFICACIONES TÉCNICA Potencia motor para rotación del cilindro: 1'5 C.V.(1'1 kW) Potencia motor compresor: 4 kW	
			Sin descomposición	19.555,13
		3,000 %	Costes indirectos	58.66,5
			Precio total redondeado por ud	20.141,78
14.17	M.019	ud	Equipo de frío para enfriamiento de agua Características: Compresor: 50 C.V. Rascador: 4 C.V. Ventiladores: 4 x 2,5 C.V. Capacidad: 100.000 frigorías/h (Enfriadora de agua)	
			Sin descomposición	54.333,98
		3,000 %	Costes indirectos	1.633,00
			Precio total redondeado por ud	55.964,00
14.18	M.020	ud	Depósito pulmón isotérmico, de 3.000 litros de capacidad, compartimentado interiormente para separar el agua fría y caliente actuando como reserva y distribución del agua refrigerante. Construido en fibra de vidrio y poliéster recubierto con resinas alimentarias, aptas para el consumo, aislamiento 50 mm de poliuretano inyectado y recubrimiento final de poliéster endurecido para una mayor resistencia mecánica. Diámetro exterior: 1.500 mm. Altura total: 2.500 mm.	

		Capacidad: 3.000 l.			
N'	Código	Ud	Descripción		Total
				Sin descomposición	6.310,68
		3,000 %		Costes indirectos	189,32
				Precio total redondeado por ud	6.500,00
14.19	M.030	ud	Deposito nodriza 10.000 litros		
				Sin descomposición	3.070,00
		3,000 %		Costes indirectos	92,10
				Precio total redondeado por ud	3.162,10
14.20	M027	ud	Filtro amicrobico		
				Sin descomposición	7.667,00
		3,000 %		Costes indirectos	230,01
				Precio total redondeado por ud	7.897,01
14.21	M.022	ud	Monobloc de Llenado-de Bag in Box,		
				Sin descomposición	15.825,24
		3,000 %		Costes indirectos	474,76
				Precio total redondeado por ud	16.300,00

N'	Código	Ud	Descripción	Total
14.22	M.023	ud	Formadoras de cajas automática	
			Potencia: 1,5 CV	
			Sin descomposición	13.980,58
		3,000 %	Costes indirectos	419,42
			Precio total redondeado por ud	14.400,00

N'	Código	Ud	Descripción	Total
14.23	M.028	ud	Carretilla elevadora	
			Sin descomposición	24.000,00
		3,000 %	Costes indirectos	720,00
			Precio total redondeado por ud	24.720,00
14.24	M.029	ud	Cerradora de cajas	
			Sin descomposición	854,00
		3,000 %	Costes indirectos	25,62
			Precio total redondeado por ud	879,62

3,000 %

14.25	M.035	ud	Filtro devastador para la distribución de tierras filtrantes acorde a normativa C.E. Características: -Rendimiento: 7.500/9.000 1/h. -Superficie de filtrado: 3m2 -Potencia bomba filtración: 4 C.V. -Potencia bomba dosificadora: 0,5 CV -Potencia motor reducción de rotación: 5,5 CV -Longitud: 1.590 mm. -Anchura: 1.520 mm. -Altura: 2.030 mm. -Peso: 350 kg	
			Sin descomposición	8.893,04
		3,000 %	Costes indirectos	266,79
			Precio total redondeado por ud	9.159,83

N'	Código	Ud	Descripción	Total
14.26	M.036	ud	Cuadro de control de temperaturas para el control y programación de la temperatura de cada depósito de fermentación, por medio de electroválvulas que abren o cierran el circuito de entrada a las camisas según sea la temperatura indicada por las sondas dispuestas en cada uno de los depósitos. Incluye: - 18 sondas de temperatura: integradas en cada una de las camisas de refrigeración de los depósitos, son las que mandan señal al cuadro de control para que este abra o cierre las electroválvulas que regulan el paso del agua de refrigeración. - 18 electroválvulas: situadas en la entrada, del circuito de refrigeración, conectada a las sondas y abriéndose o cerrándose según sea la señal del cuadro de control para mantener el depósito a la temperatura deseada.	
			Sin descomposición	2.382,14
		3,000 %	Costes indirectos	71,46
			Precio total redondeado por ud	2.453,60
14.27	M.037	m	Manguera de heliflex especial para trasiego de vino de 30 mm de diámetro.	
			Sin descomposición	3,25
		3,000 %	Costes indirectos	0,10
			Precio total redondeado por m	3,35
14.28	M.038	m	Manguera de heliflex especial para trasiego de vino de 32 mm de diámetro.	
			Sin descomposición	3,98
		3,000 %	Costes indirectos	0,12
			Precio total redondeado por m	4,10
14.29	M.039	m.	Manguera de heliflex especial para trasiego de vino de 70 mm de diámetro.	
			Sin descomposición	5,37
		3,000 %	Costes indirectos	0,16
			Precio total redondeado por m.	5,53
14.30	M.040	m.	Manguera de heliflex de 80 mm de diámetro.	
			Sin descomposición	5,85
		3,000 %	Costes indirectos	0,18
			Precio total redondeado por m.	6,03
14.31	M.041	m	Pasarela de acceso a depósitos, con una anchura de 1.000 mm., con estructura, soporte y barandillas construidas en acero inoxidable, piso en trames galvanizado. Instalada.	
			Sin descomposición	180,30
		3,000 %	Costes indirectos	5,41
			Precio total redondeado por m	185,71
14.32	M.042	ud.	Red de distribución de agua desde el equipo de frío hasta los depósitos, compuesta por tuberías de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 10 Atm y un diámetro de 90 mm, incluso con p.p. De piezas especiales en desvíos y conexiones a depósitos y con pp de medios auxiliares.	
			Sin descomposición	729,96
		3,000 %	Costes indirectos	21,90
			Precio total redondeado por ud.	751,86

N'	Código	Ud	Descripción		Total
<i>15 VALLADO PERIMETRAL</i>					
15.1	E15VE050	m2	Valla de malla electrosoldada de 13x13/0,9 mm. de Teminsa o equivalente, en módulos de 2,60x1,50 m., recercada con tubo metálico de 25x25x1,5 mm. y postes intermedios cada 2,60 m. de tubo de 60x60x1,5 mm. ambos galvanizados por inmersión, montada.		
	00108130	1,000 h.	Oficial1a cerrajero	16,40	16,40
	00108140	1,000 h.	Ayudante cerrajero	15,43	15,43
	P13TT090	0,250 m.	Tubo cuadrado 60x60x1,5 mm.	2,25	0,56
	P13TT100	3,000 m.	Tubo cuadrado 25x25x1,5 mm.	0,95	2,85
	P13VE010	1,000 m2	Malla elec.a/galv.cal. 13x13/0,9	3,04	3,04
		3,000 %	Costes indirectos	38,28	1,15
			Precio total redondeado por m2		39,43

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
16 ESTRUCTURA METÁLICA					
16.1	E15VE050	kg	Acero laminado S275 en perfiles para vigas, pilares y correas, con una tensión de rotura de 410 N/mm2, unidas entre sí mediante soldadura con electrodo básico i/p.p. despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado.		
	U01FG405	0,020 h.	Montaje estructura metal	17,80	0,36
	U06JA001	1,000 kg.	Acero laminado S275J0	1,02	1,02
	U36IA010	0,010 Ltm.	Minio electrolítico.	9,70	0,10
		3,000 %	Costes indirectos	1,50	0,05
			Precio total redondeado por m2		1,53
16.2	E15VE050	kg	Acero laminado S275 en perfiles para vigas, pilares y correas, con una tensión de rotura de 410 N/mm2, unidas entre sí mediante soldadura con electrodo básico i/p.p. despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado.		
	U01FG405	0,020 h.	Montaje estructura metal	17,80	0,36
	U06JA001	1,000 kg.	Acero laminado S275J0	1,02	1,02
	U36IA010	0,010 Ltm.	Minio electrolítico.	9,70	0,10
		3,000 %	Costes indirectos	1,50	0,05
			Precio total redondeado por m2		1,53

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

17 SEGURIDAD Y SALUD

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

ÍNDICE

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

MOVIMIENTO DE TIERRAS	1
CIMENTACIONES	1
CERRAMIENTO	2
PAVIMENTOS	2
ALICATADOS	3
CARPINTERÍAS	3
INSTALACIÓN ELÉCTRICA	4
FONTANERÍA Y ACS	7
CALEFACCIÓN E INSTALACIÓN SOLAR	9
SANEAMIENTO	10
PINTURAS	12
EQUIPAMIENTO	12
PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	13
MAQUINARIA	13
VALLADO PERIMETRAL	19
ESTRUCTURA METÁLICA	19

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
1.1	1 MOVIMIENTO DE TIERRAS m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	0,56	CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.2	m3 Excavación en arquetas o pozos de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, con martillo rompedor, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno, apisonado y extendido de las tierras procedentes de la excavación, y con p.p. de medios auxiliares.	31,78	TREINTA Y UN EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.3	m3 Carga y transporte de escombros al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 15 t. de peso, cargados con pala cargadora media, incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas.	7,21	SIETE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
1.4	m2 Encachado de piedra caliza 40/80 de 20 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.	8,73	OCHO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
1.5	m3 Hormigón HM-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en solera, incluso vertido, compactado según EHE, p.p. de vibrado, regleado y curado en soleras.	109,88	CIENTO NUEVE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.6	m2. Calzada formada por pavimento continuo de hormigón semipulido, HM-25/P/20 N/mm2. de 20 cm de espesor, y armado con 0.6 kg/m3 de fibras de polipropileno PREFIB multifilamento de 12 mm. de COPSA y lámina de polietileno galga 400 entre base compactada y hormigón., i/suministro de hormigón al que se ha incorporado la fibra de polipropileno, extendido, regleado, vibrado y nivelado del hormigón, fratasado mecánico de la superficie, suministro y aplicación de líquido de curado PRECURING-D de COPSA, y aserrado mecánico de las juntas de retracción con disco de diamante encuadrando paños de 6x6 m. Encofrado y desencofrado de las juntas de hormigonado. Sellado de juntas con masilla de poliuretano de elasticidad permanente COPSAFLEX 11-C de COP- SA. Incluso replanteo general del pavimento.	21,99	VEINTIUN EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.1	2 CIMENTACIONES m3. Hormigón en masa HL-150/P/20 de dosificación 150 kg/m3, con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm., según CTE/DB-SE-C y EHE-08.	71,42	SETENTA Y UN EURO CON CUARENTA Y DOS CENTIMOS
2.2	Acero corrugado b 400-s pernos	0,98	NOVENTA Y OCHO CENTIMOS
2.3	kg. Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despuntes.	0,98	NOVENTA Y OCHO CENTIMOS
2.4	kg. Acero laminado en perfiles S275, colocado en elementos estructurales aislados, tensión de rotura de 410 N/mm2, con o sin soldadura, i/p.p. de placas de apoyo, y pintura antioxidante, dos capas, según CTE/DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.	1,78	UN EURO CON SETENTA Y OCHO CENTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
2.5	m3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/40/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40mm. elaborado en central, en relleno de zapatas de cimentación, i/vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.	94,17	NOVENTA Y CUATRO EUROS CON DIEZ Y SIETE CENTIMOS
3 CERRAMIENTOS			
3.1	m3. Hormigón en masa HL-150/P/20 de dosificación 150 kg/m3, con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm., según CTE/DB-SE-C y EHE-	71,42	SETENTA Y UN EURO CON CUARENTA Y DOS CENTIMOS
3.2	m2. Panel de cerramiento con terminación árido lavado de 20 cm. de espesor y 1 m. de anchura, dotado de aislamiento con un coeficiente de transmisión térmica de 0,62, incluso colocación en naves con autogrúa móvil.	48,51	CUARENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y UN CENTIMOS
3.3	m2 Fábrica de bloques huecos decorativos de hormigón en color de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. deformación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2.	52,86	CINCUENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y SEIS CENTIMOS
3.4	m2 Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x9 cm., de 1/2 pie de espesor recibido con mortero bastardo de cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R, cal y arena de río M-7,5/BL-L, confeccionado con hormigonera, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-03, NTE-PTL, RL-88 y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.	20,82	VEINTE EUROS CON OCHENTA Y DOS CENTIMOS
3.5	m2 Falso techo de placas de escayola lisa de 120x60 cm. con p.p. de foseado o moldura perimetral de 5x5 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, s/NTE-RTC-16, medido deduciendo huecos.	26,56	VEINTISÉIS EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CENTIMOS
3.6	m2. Cubierta completa formada por panel de 30 mm. de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm. de espesor, perfil nervado tipo de Aceralia o similar, lacado al exterior y galvanizado el interior, con relleno intermedio de espuma de poliuretano; panel anclado a la estructura mediante ganchos o tornillos autorroscantes, i/p.p. de tapajuntas, remates, piezas especiales de cualquier tipo, medios auxiliares.	41.33	CUARENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y TRES CENTIMOS
4.1	4 PAVIMENTOS m2 Revestimiento rugoso de pavimentos de hormigón en interiores formado por un sistema epoxídico bicomponente, libre de disolventes, pigmentado y con agregados minerales, obtenido por la aplicación sucesiva de capa de mortero bicomponente incoloro a base de resinas epoxi Compodur PR premezcladas		

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
	con áridos seleccionados, extendida a mano mediante llana metálica con un rendimiento aproximado de 0,4 kg/m2; espolvoreo de árido silíceo granulometría 0,4-0,8 mm y rendimiento aproximado de 1,5 kg/m2; barrido y/o aspirado de árido excedente; capa de mortero bicomponente incoloro a base de resinas epoxi Compodur PR premezcladas con áridos seleccionados, extendida a mano mediante llana metálica con un rendimiento aproximado de 1,08 kg/m2; espolvoreo a saturación de árido silíceo granulometría 08-04 mm y rendimiento aproximado de 3,5 kg/m2; barrido y/o aspirado de árido excedente; y sellado con capa de mortero bicomponente a base de resinas epoxi Compodur TL, extendida a mano mediante llana de goma con un rendimiento aproximado de 0,5 kg/m2. Espesor aproximado del sistema: 2,0-3,0 mm.	40,73	CUARENTA EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
4.2	m2 Solado de baldosa de Ferrogres bicapa antideslizante clase 2 de Rd (s/n UNE-ENV 12633:2003), de 30x30 cm. con ferrojunta antracita de 1 cm. (Al,AIIa s/UNE-EN-67) recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con mortero tapajuntas y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.	40,89	CUARENTA EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
4.3	m2 Pavimento de linóleo en rollo de 2 m. de ancho y 2 mm. de espeso para tráfico moderador, recibido con pegamento sobre capa de pasta niveladora, i/alisado y limpieza, s/NTE-RSF, con certificado ISO 9000 y comportamiento al fuego CFL (s/n UNE-23727), medida la superficie ejecutada.	24,71	VEINTICUATRO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
5.1	5 ALICATADOS m2 Alicatado con azulejo blanco de 20x20 cm. (BIII s/UNE-EN-67), recibido con adhesivo CO según EN-12004 Cleintex Top blanco, sin incluir enfoscado de mortero, p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con adhesivo CG2 según EN-13888 Texjunt Borada, s/NTE-RPA-4, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	30,70	TREINTA EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
6.1	6 CARPINTERIAS m2 Carpintería de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, en mamparas para acristalar al 100%, con un 20% de superficie practicable, compuesta por bastidor general de perfiles de aluminio, paños fijos y hojas practicables para acristalar, y herrajes de colgar y de seguridad, instalada, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-3.	131,77	CIENTO TREINTA Y UN EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
6.2	ud Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 80x200 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).	75,34	SETENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
6.3	m2. Puerta resistente al fuego a partir de los datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego con clasificación EI2/30/C5 según UNE EN-13501-2 (Integridad E: no transmisión de una cara a otra por llama o gases caliente; Aislamiento I: no transmisión de una cara a otra por transferencia de calor, con sufijo 2: para medición de distancias y temperaturas a tener en cuenta (100 mm/180º/100 mm); Tiempo t= 30 minutos o valor mínimo que debe cumplir tanto la integridad E como el aislamiento I; Capacidad de cierre automático C5; para uso s/ CTE (tabla 1.2 y 2.1 del DB-SI-1.1 y 1.2) siguiente: a) en paredes que delimitan sectores de incendios, con resistencia t de la puerta mitad del requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte en caso de utilizar vestíbulos de independencia; b) puertas de locales de riesgo especial (bajo, medio o alto) en comunicación con el resto del edificio; con marcado CE y certificado y declaración CE de conformidad; de una o dos hojas abatibles con doble chapa de acero, i/p.p. de aislamiento de fibra mineral, cerco tipo "Z" electro-soldado de 3 mm. de espesor, mecanismo de cierre automático y herrajes de colgar y de seguridad, juntas...etc, según CTE/DB-SI 1.	92,57	NOVENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CENTIMOS
6.4	m2 Puerta corredera sin dintel, accionada manualmente, formada por una hoja construida con zócalo de chapa plegada de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., perfiles y barrotos verticales de acero laminado en frío, guía inferior, topes, cubreguías, tiradores, pasadores, cerradura y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a la obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).	114,69	CIENTO CATORCE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
6.5	m2 Doble acristalamiento Climalit Silence de Rw=36 dB y espesor total 22 mm., formado por un vidrio bajo emisivo Planistar incoloro de 4 mm. (79/48) y un vidrio laminado acústico y de seguridad Stadip Silence 6 mm. de espesor (3+3) y cámara de aire deshidratado de 12 mm. con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso colocación de junquillos, según NTE-FVP	89,77	OCHENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.1	7 INSTALACION ELÉCTRICA ud Cuadro protección electrificación elevada, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 36 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor de control de potencia, interruptor general magnetotérmico de corte omnipolar 63 A, interruptor diferencial 2x63 A 30 mA y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A., con circuitos adicionales para alumbrado, tomas de corriente, calefacción, aire acondicionado, secadora y gestión de usuarios. Instalado, incluyendo cableado y conexionado.	535,63	QUINIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
7.2	ud Caja general protección 100 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 100 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.	108,19	CIENTO OCHO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
7.3	ud Caja general protección 160 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 160 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.	185,16	CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
7.4	ud Módulo para un contador trifásico, montaje en el exterior, de vivienda unifamiliar, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo cableado y elementos de protección. (Contador de la compañía).	203,45	DOSCIENTOS TRES EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
7.5	ud Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm ² , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.	120,63	CIENTO VEINTE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
7.6	m. Acometida individual trifásica en canalización subterránea tendida directamente en zanja formada por cable de cobre de 3,5x35 mm ² , con aislamiento de 0,6/1 kV., incluso p.p. de zanja, capa de arena de río, protección mecánica por placa y cinta señalización de PVC. Instalación, incluyendo conexionado.	48,43	CUARENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
7.7	m. Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Cu 2(1x16) mm ² con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos. Instalación incluyendo conexionado.	24,92	VEINTICUATRO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
7.8	m. Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Cu 4(1x25) mm ² con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos. Instalación incluyendo conexionado.	34,61	TREINTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
7.9	m. Derivación individual 5x25 mm ² (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp5, conductores de cobre de 25 mm ² y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV libre de halógenos, en sistema trifásico con neutro, más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm ² y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.	30,60	TREINTA EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
7.10	ud Cuadro de distribución y protección para circuitos de calefacción y ACS centralizada formado por caja de doble aislamiento de empotrar, una puerta 24 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial de 2x63 A, 300 mA, y dos interruptores automáticos magnetotérmicos 2x32 A, incluyendo cableado y conexionado.	366,37	TRESCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.11	ud Luminaria exterior aplicación mural, con carcasa de inyección de aluminio, reflector de chapa de aluminio pulido y anodizado, cubeta de policarbonato transparente estriado, junta especial para estanqueidad, grado de protección IP44 clase I, con 2 lámparas fluorescentes compactas de 18 W., con equipo eléctrico. Instalada, incluyendo accesorios y conexionado.	146,16	CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
7.12	ud Punto doble conmutador realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp 5, conductor rígido de 1,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, dobles conmutadores Simón serie 31, instalado.	62,62	SESENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
7.13	ud Proyector simétrico construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, reflector de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 65/clase I, horquilla de fijación de acero galvanizado por inmersión en caliente, con lámpara de vapor de sodio alta presión tubular de 150 W. y equipo de arranque. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	146,30	CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
7.14	ud Bloque autónomo de emergencia combinado IP44 IK 04, de superficie, empotrado o estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 145 Lúm., con 2 tubos, uno para presencia de red que se puede apagar y encender, FL.8W, y otro para emergencia FL. 8W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor contruidos en policarbonato resistente a la prueba del hilo incandescente 850°C. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	91,43	NOVENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
7.15	ud Luminaria suspendida, con posibilidad de montaje individual o en tira continua, de altas prestaciones para 2 lámparas fluorescentes de 18 W./840, fabricada con chapa de acero lacada en blanco con tapa final de plástico y óptica constituida por reflectores laterales parabólicos y lámas parabólicas, que cumple con las recomendaciones de deslumbramiento de DIN 5035/7 BAP 60° y las de CIBSE LG3, categoría 2. Con protección IP 20 clase I. Equipo eléctrico formado por reactancias, cebadores, condensadores, portalámparas, lámparas fluorescentes TL D (diámetro 26 mm.) nueva generación, bornes de conexión y conjunto de suspensión. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.	169,93	CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
7.16	ud Luminaria de superficie, de 2x36 W. con óptica de lamas de aluminio transversales pintadas en blanco y reflectores laterales de color blanco, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero prelacada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancias, condensadores, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	73,81	SETENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
7.17	ud Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja		

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
7.18	de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuko 10-16 A. (II+t.) con marco Legrand serie Mosaic Blanco, instalada.	29,66	VEINTINUEVE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
	ud Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuko 10-16 A. (II+t.) Simón serie 31, instalada.	31,45	TREINTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
8 FONTANERIA Y ACS			
8.1	ud Acometida a la red general municipal de agua DN50 mm., hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 32 mm. de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 1", codo de latón, enlace recto de polietileno, llave de esfera latón roscar de 1", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.	86,44	OCHENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
8.2	ud Contador de agua de 2", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 2", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.	487,21	CUATROCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
8.3	m. Tubería de alimentación de polietileno, s/UNE-EN-12201, de 50 mm. (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, que enlaza la llave de paso del inmueble con la batería de contadores o contador general, i. p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, s/CTE-HS-4.	25,07	VEINTICINCO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
8.4	m. Tubería Uponor Wirsbo-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido) s/UNE-EN ISO 15875, de 25x2,3 mm. de diámetro, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, sin protección superficial, con p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy de PPSU, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	6,46	SEIS EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
8.5	m. Tubería Uponor Wirsbo-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido) s/UNE-EN ISO 15875, de 32x2,9 mm. de diámetro, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, sin protección superficial, con p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy de PPSU, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	8,56	OCHO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
8.6	m. Tubería Uponor Wirsbo-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido) s/UNE-EN ISO 15875, de 40x3,7 mm. de diámetro, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, sin protección superficial, con p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy de PPSU, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	12,33	DOCE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
8.7	m. Tubería Uponor Wirsbo-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido) s/UNE-EN		

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
8.8	ISO 15875, de 50x4,6 mm. de diámetro, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, sin protección superficial, con p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy de PPSU, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4. ud Suministro y colocación de válvula de paso de 22 mm. 3/4" de diámetro, para empotrar cromada y de paso recto, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	20,52	VEINTE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
8.9	ud Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	12,79	DOCE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
8.10	ud Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 1 1/2" (40 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	48,68	CUARENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
8.11	ud Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 1 1/4" (32 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	34,59	TREINTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
8.12	ud Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 1" (25 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	23,79	VEINTITRES EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
8.13	ud Válvula de tres vías de 1 1/2", instalada, i/servomotor, pequeño material y accesorios.	16,18	DIECISEIS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
8.14	ud Aislamiento térmico para tuberías de acero para calefacción realizado con coquilla flexible de espuma elastomérica de diámetro interior (35") y 19 mm. de espesor, incluso colocación con adhesivo en uniones y medios auxiliares, s/IT.IC.19.	766,25	SETECIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
8.15	m. Aislamiento térmico para tuberías de acero para calefacción realizado con coquilla flexible de espuma elastomérica de diámetro interior (42") y 19 mm. de espesor, incluso colocación con adhesivo en uniones y medios auxiliares, s/IT.IC.19.	8,34	OCHO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
8.16	ud Plato ducha acrílico de grado sanitario reforzado con resinas y fibra de vidrio, equipada con panel, de 90x90x11 cm., blanco, con grifería empotrada monomando cromada, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 60 mm., instalada y funcionando.	9,23	NUEVE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
8.17	ud Lavabo de porcelana vitrificada en color, de 60x47 cm., para colocar empotrado en encimera de mármol o equivalente (sin incluir), con grifo mezclador monomando, con aireador y enlaces de alimentación flexibles, cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y	307,55	TRESCIENTOS SIETE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
		173,42	CIENTO SETENTA Y TRES EUROS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
8.18	<p>funcionando.</p> <p>ud Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.</p>	164,41	<p>CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS</p> <p>CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS</p>
8.19	<p>ud Fregadero industrial de acero inoxidable 18/10 pulido satinado, de 60x60 cm., un seno, con cubeta de 50x50x30 cm., colocado sobre bastidor de acero inoxidable 18/10 con plafones frontal y lateral y pies de altura regulable, con columna básica industrial, caudal 16 l/min., válvula de desagüe de 40 mm., sifón cromado, llaves de escuadra de 1/2" cromadas y enlaces flexibles de alimentación de 20 cm. y 1/2". Instalado.</p>	887,64	OCHOCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
8.20	<p>ud Suministro y colocación de grifo de 1/2" de diámetro, para lavadora o lavavajillas, marca RamónSolér, colocado roscado, totalmente equipado, instalado y funcionando.</p>	7,88	SIETE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
9.1	<p>9 CALEFACCION E INSTALACION SOLAR</p> <p>ud Batería de 1 panel solar plano de aluminio con dimensiones (1900 x 1090 x 90) mm y 39 kg de peso. Superficie total 2,10 m2 y superficie útil de captación 1,87 m2. Colector de cobre revestido con una capa de cromo negro, 4 conexiones a 3/4" y presión máxima de trabajo 8 bar. Instalado sobre cubierta inclinada mediante una estructura de soporte de acero galvanizado con elementos de conexión incluyendo racores, válvulas de corte, purgador, etc. Incluso transporte, montaje, conexionado, p.p. pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. S/CTE-DB-HE-4.</p>	850,68	OCHOCIENTOS CINCUENTA EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
9.2	<p>ud Suministro y colocación de grupo de bombeo solar de dos ramales, incluso bomba de circulación de conexión DN25 y altura manométrica 6 m, válvula de equilibrado incorporando caudalímetro, válvulas de cierre multifunción con válvula de retención y con termómetro de 0-120°C. Incluye además: una válvula de seguridad, una válvula de llenado-vaciado y manómetro. Acoplamiento y tubo flexible con soporte a pared para conectar vaso de expansión. Se suministra con caja de aislante polipropileno expandido con cierre a presión. Totalmente instalado y funcionando. S/CTE-DB-HE-4.</p>	425,48	CUATROCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
9.3	<p>m. Instalación de chimenea de calefacción aislada de doble pared lisa de 250 mm. de diámetro interior, fabricada interior y exteriormente en acero inoxidable, homologada.</p>	198,48	CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y OCHO

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
			CÉNTIMOS
9.4	ud Depósito de gasóleo C de 1.000 l. de chapa de acero, completo, para ir aéreo protegido contra corrosión mediante tratamiento de chorro de arena SA-2 1/2, imprimación, i/capas epoxi, i/homologación M.I.E., sin incluir obra civil, i/canalización hasta quemador con tubería de cobre electrolítico protegido con funda de tubo PVC de 18 mm., boca de carga de 3" tipo CAMPSA, tubería de ventilación, válvulas y accesorios, sin equipo de presión.	1.498,51	MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
9.5	ud Grupo térmico de acero de 100.000 kcal/h, para calefacción por gasóleo, instalada, i/quemador con cuadro de regulación y control formado por interruptor de servicio del quemador, termostatos de regulación y de seguridad, termohidrómetro, colector, red de tuberías de acero negro soldado y llaves de corte hasta salida del cuarto de calderas.	4.110,96	CUATRO MIL CIENTO DIEZ EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
9.6	ud Intercambiador de placas de acero inoxidable desmontable de 480 mm x 180 mm, de 8 placas, conexiones de 1-1/4" y potencia 7 kW, con temperatura de primario 55°C y de secundario 45°C. Incluso llaves de corte, aislamiento, transporte, montaje, conexionado, pp pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. S/CTE-DB-HE-4.	593,48	QUINIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
9.7	ud Suministro y colocación de válvula de llenado rápido de 3/4" de diámetro que permite la conexión de una bomba de circulación auxiliar para el llenado y purgado del circuito primario de una instalación de energía solar; de latón fundido, con llaves y conexiones de llenado y vaciado a 3/4"; colocada mediante unión roscada, totalmente instalada y funcionando. S/CTE-DB-HE-4.	40,97	CUARENTA EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
9.8	ud Termostato diferencial de regulación sin ningún dispositivo de temperatura visible, incluyendo 2 sondas de temperatura, p.p. de instalación eléctrica hasta batería de captadores y acumuladores. Incluso montaje, conexionado, p.p. pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. S/CTE-DB-HE-4.	281,31	DOSCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
9.9	ud Depósito acumulador de A.C.S. de 500 l. de capacidad, en acero galvanizado para una presión de trabajo de hasta 10 bar y 50°C, red de tuberías de acero negro soldado, válvula de retención, instalado.	1.227,66	MIL DOSCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
10.1	10 SANEAMIENTO m. Bajante de PVC serie B junta pegada, de 100 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5	40,60	CUARENTA EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
10.2	m. Bajante de PVC serie B junta pegada, de 90 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5	22,04	VEINTIDOS EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
10.3	m. Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 250 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5	3,31	TRES EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
10.4	m. Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 110 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5	3,65	TRES EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
10.5	m. Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 82 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5	3,50	TRES EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
10.6	m. Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 50 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5	3,25	TRES EUROS CON VEINTICINCO CENTIMOS
10.7	ud Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de PVC, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando. s/CTE-HS-5.	19,81	DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
10.8	ud Suministro y colocación de desagüe doble de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo botella, con salida horizontal de 40 mm. de diámetro, y con registro inferior, al que acometen dos desagües, y conexión del sifón mediante tubería de PVC de 40 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe general existente, instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos y lavabos de 2 senos, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC. s/CTE-HS-5.	16,44	DIECISEIS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
10.9	ud Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 60x60x60 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	134,71	CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
10.10	ud Arqueta sifónica prefabricada de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte		

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
11.1	superior de 50x50x50 cm., medidas interiores, completa: con tapa, marco de hormigón y clapeta sifónica y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	112,41	CIENTO DOCE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
	11 PINTURAS m2 Pintura plástica lisa mate lavable estándar obra nueva en blanco o pigmentada, sobre paramentos horizontales y verticales, dos manos, incluso mano de imprimación y plastecido.	6,67	SEIS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
12.1	12 EQUIPAMIENTO ud Mesa de ordenador fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, con tablero extraíble sobre rieles metálicos para teclado, de 1200x600x730 mm.	190,64	CIENTO NOVENTA EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
12.2	ud Sillón de dirección con respaldo basculante con sistema de gas y giratorio, incluye: ruedas, reposabrazos, asiento y respaldo tapizados en tela de loneta dura en distintos colores, la altura total de la silla es de 1040 a 1140 mm., el ancho del respaldo mide 690 mm. y el asiento tiene un ancho de 690 mm.	771,09	SETECIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
12.3	ud Butaca de una placa tapizado en tela, nivel superior de acabado, de 720x760x770 mm.	755,17	SETECIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
12.4	ud Armario con estantes y puertas con 4 entrepaños fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, medidas: 910 x 430 x 1800 mm.	531,21	QUINIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
12.5	ud Papelera metálica de rejilla pintada en negro, con aro protector de goma en boca y suelo para evitar que se oxide, tiene 230 mm. de diámetro.	11,09	ONCE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
12.6	ud Botiquín de primeros auxilios de pared fabricado en chapa de de acero esmaltado, con llave. Dotación incluida: 1 botella de 250 ml de alcohol, 1 botella de 250 ml de agua oxigenada, 1 paquete de algodón de 25 gr, 2 sobres de gasa estéril de 20x20 cm, 1 tijera de de 13 cm , 1 pinza de plástico de 13 cm, 1 caja de tiritas de 10 unidades en diversas medidas, 1 rollo de espaladrado de 5m x 1,5cm, 2 guantes de latex, 2 vendas de malla de 5m x 10cm, 1 venda de malla de 5m x 10cm, 1 manual de primeros auxilios, de 460x380x10 cm.	48,12	CUARENTA Y OCHO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
12.7	ud Secamanos electrónico por aire caliente, accionamiento sin pulsador por aproximación de manos, con potencia de 2000W. y caudal del aire 40 l/s, de 300x225x160 mm. Instalado.	65,80	SESENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
12.8	ud Portatoallas de papel para manos instalado, fabricado en acero inoxidable, cierre mediante cerradura con llave, capacidad de 600 toallas de celulosa plegadas en zig-zag, de 330x250x125 mm. Instalado.	45,37	CUARENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
12.9			

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
	ud Conjuntos de 4 módulos de 5 estantes con medidas longitud x fondo x altura = 4800 x 400 x 2000 mm.; cada estante soporta 210 kg y es ampliable. Se fábrica en acero con acabado totalmente galvanizado, el montaje se hace sin tornillos ni tuercas y los estantes son regulables en altura cada 33 mm.	288,74	DOSCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
13.1	13 PROTECCION CONTRA INCENDIOS ud Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada.	142,48	CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
13.2	ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.	61,99	SESENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
14.1	14 MAQUINARIA ud. Ud equipo de lavado a presión móvil con potencia 2280w. Dimensiones: 0,80 x 0,50	2.287,00	DOS MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS
14.2	ud. Un compresor de 2,208 KW (3 C.V). para alimentación de la prensa neumática .	618,00	SEISCIENTOS DIECIOCHO EUROS
14.3	ud. Ud palets fabricado en madera	15,00	QUINCE EUROS
14.4	ud. Ud transpaleta manual	456,00	CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS
14.5	ud Bomba mono con tolva de alimentación, construida en ac. Inoxidable A-304, especialmente diseñada para el transporte de uva entera, uva estrujada, despalillada, despalillada y estrujada e incluso orujos fermentados, a condición de que contengan líquido suficiente para permitir su transporte por tubería. - Rotor en ac. Inoxidable AISI-304 - Estator en goma atóxica especial - Cuatro ruedas; dos fijas y dos giratorias con freno - Sonda térmica para protección de temperatura del estator - Motor eléctrico trifásico. - Armario eléctrico completo - Variador de velocidad electrónico	8.230,00	OCHO MIL DOSCIENTOS TREINTA EUROS
14.6	ud Sulfitómetro automático, con bomba dosificadora volumétrica de 54 L/h construida en PVC+PTFE con caudal regulable del 10% al 100%, doble membrana y filtro de protección de las posibles impurezas contenidas en la solución, regulación mediante válvula de aguja, inyectándose SO2 sólo cuando funciona la bomba de vendimia, caudalímetro montado sobre placa de PVC en una lateral del		

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
	depósito, incorporando un amortiguador de pulsaciones. Ambos elementos conexonados a la impulsión de la bomba dosificadora.	4.271,00	CUATRO MIL DOSCIENTOS SETENTA Y UN EUROS
14.7	ud Depósito de fermentación de 60.000 litros, construido enteramente en chapa de acero inoxidable aminado en frío con última virola y techo en AISI 316 (18/8/2) y el resto en AISI 304, cabado superficial interior y exterior 2B laminado en frío, presión de trabajo hidrostática Accesorios: Estructura bajo el fondo con 4 patas diámetro regulables en altura Bocapuerta superior de diametro Bocapuerta de pastas ovalada con babero en la primera virola Válvula NW- 65 de bola S/M para descarga tota con tapón y cadena Válvula NW- 65 de bola S/M para descarga parcial con tapón y cadena Tubería de remontado 73/70 macho NW -65 con tapa y cadena y en la parte superior y válvula NW-65 de bola S/M con tapadera y cadena Tubuladura de ½" con termómetro de -20 a + 60° C grifo sacamuestras Tubuladura de 3/8" con grifo sacamuestras de acero inoxidable Vaina de ½" para sonda de temperatura Soporte de pasarela Placa de características Asa para acceso aboca bocapuerta inferior Válvula de seguridad para entrada y salida de aire NW-65 Cazoleta de apurado Orejetas de izado Camisa de refrigeración Colectores entrada y salida a camisas Difusor de riego por presión de bomba Rejilla piramidal de sangrado	10.264,00	DIEZ MIL DOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS
14.8	ud Depósito de fermentación de 30.000 litros, construido enteramente en chapa de acero inoxidable aminado en frío con última virola y techo en AISI 316 (18/8/2) y el resto en AISI 304, cabado superficial interior y exterior 2B laminado en frío, presión de trabajo hidrostática Accesorios: Estructura bajo el fondo con 4 patas diámetro regulables en altura Bocapuerta superior de diametro Bocapuerta de pastas ovalada con babero en la primera virola Válvula NW- 65 de bola S/M para descarga tota con tapón y cadena Válvula NW- 65 de bola S/M para descarga parcial con tapón y cadena Tubería de remontado 73/70 macho NW -65 con tapa y cadena y en la parte superior y válvula NW-65 de bola S/M con tapadera y cadena Tubuladura de ½" con termómetro de -20 a + 60° C grifo sacamuestras Tubuladura de 3/8" con grifo sacamuestras de acero inoxidable Vaina de ½" para sonda de temperatura		

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
	Soporte de pasarela Placa de características Asa para acceso aboca bocapuerta inferior Válvula de seguridad para entrada y salida de aire NW-65 Cazoleta de apurado Orejetas de izado Camisa de refrigeración Colectores entrada y salida a camisas Difusor de riego por presión de bomba Rejilla piramidal de sangrado	8.250,65	OCHO MIL DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
14.9	ud Depósito de fermentación de 15.000 litros, construido enteramente en chapa de acero inoxidable aminado en frío con última virola y techo en AISI 316 (18/8/2) y el resto en AISI 304, cabado superficial interior y exterior 2B laminado en frío, presión de trabajo hidrostática Accesorios: Estructura bajo el fondo con 4 patas diámetro regulables en altura Bocapuerta superior de diámetro Bocapuerta de pastas ovalada con babero en la primera virola Válvula NW- 65 de bola S/M para descarga tota con tapón y cadena Válvula NW- 65 de bola S/M para descarga parcial con tapón y cadena Tubería de remontado 73/70 macho NW -65 con tapa y cadena y en la parte superior y válvula NW-65 de bola S/M con tapadera y cadena Tubuladura de ½" con termómetro de -20 a + 60° C grifo sacamuestras Tubuladura de 3/8" con grifo sacamuestras de acero inoxidable Vaina de ½" para sonda de temperatura Soporte de pasarela Placa de características Asa para acceso aboca bocapuerta inferior Válvula de seguridad para entrada y salida de aire NW-65 Cazoleta de apurado Orejetas de izado Camisa de refrigeración Colectores entrada y salida a camisas Difusor de riego por presión de bomba Rejilla piramidal de sangrado	5.830,72	CINCO MIL OCHOCIENTOS TREINTA EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
14.10	ud Depósito de Almacenamiento 40.000 litros, construido en chapa de acero inoxidable laminado en frío con última virola y techo en AISI 316 (18/8/2) y el resto en AISI 304 acabado superficial interior y exterior 2B laminado en frío , presión de trabajo hidrostática - Accesorios: Boca superior de 500 mm de diámetro con chimenea de 300 mm de altura situada en el centro del depósito Válvula de doble efecto de 2" para entrada y salida de aire en la parte superior del depósito Soporte de pasarela de escuadra en el fondo superior Puerta frontal rectangular con apertura exterior para evacuación de orujos de 450 x 700 mm, con babero. Tubular hembra de salida de claros DN NW-65 con válvula de mariposa, tapón y cadena en ac. Inox. Tubular de nivel con puesto por grifo con purgador de ½" , regleta en acero inoxidable y tubo rígido de metacrilato graduada en L..		

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
	Tubular de con grifo tomamuestras de 3/8" Termómetro de esfera articulado de -20 °C a 60 °C, con vaina de inversión de 1/2" en ac. Inox. De 400 mm de longitud Cazoleta en el fondo inferior para vaciado total de 300 mm de diámetro Tubular hembra NW-65 par salida de turbios equipado con válvula de mariposa con tapón y cadena de acero inoxidable.	9.200,00	NUEVE MIL DOSCIENTOS EUROS
14.11	ud Depósito de Almacenamiento 20.000 litros, construido en chapa de acero inoxidable laminado en frío con última virola y techo en AISI 316 (18/8/2) y el resto en AISI 304 acabado superficial interior y exterior 2B laminado en frío , presión de trabajo hidrostática - Accesorios: Boca superior de 500 mm de diámetro con chimenea de 300 mm de altura situada en el centro del depósito Válvula de doble efecto de 2" para entrada y salida de aire en la parte superior del depósito Soporte de pasarela de escuadra en el fondo superior Puerta frontal rectangular con apertura exterior para evacuación de orujos de 450 x 700 mm, con babero. Tubular hembra de salida de claros DN NW-65 con válvula de mariposa, tapón y cadena en ac. Inox. Tubular de nivel con puesto por grifo con purgador de 1/2" , regleta en acero inoxidable y tubo rígido de metacrilato graduada en L.. Tubular de con grifo tomamuestras de 3/8" Termómetro de esfera articulado de -20 °C a 60 °C, con vaina de inversión de 1/2" en ac. Inox. De 400 mm de longitud Cazoleta en el fondo inferior para vaciado total de 300 mm de diámetro Tubular hembra NW-65 par salida de turbios equipado con válvula de mariposa con tapón y cadena de acero inoxidable.	6.757,61	SEIS MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
14.12	ud Depósito siemprelleno, de capacidad 5.000 litros, para almacenamiento de picos de volumen de vino que pueden surgir con los diversos trasiegos, construido enteramente en chapa de acero inoxidable, con fondos y virolas en AISI 304. Acabado superficial interior y exterior 2B, fondo superior abierto e inferior cónico de 17° y soporte sobre 3 patas troncopiramidales en AISI-304 - Accesorios: Tapa superior flotante con cámara de aire, bomba de ac. Inox. Y válvula de aireación AISI-304. Brazo con polea para elevación de la taba. Boca oblonga frontal de 265 x 405 mm de apertura exterior Tubular hembra NW-65 para salida de claros equipado con válvula de mariposa NW-56, con tapón y cadena en ac. Inox. Grifo tomamuestras de 3/8" Tubular de nivel con puesto por grifo con purgador de 1/2" , regleta en acero inoxidable y tubo rígido de metacrilato graduada en L.. Tubular hembra en el fondo inferior para salida de	4.000,01	CUATRO MIL EUROS CON UN CÉNTIMO

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
14.13	turbios equipado con válvula de mariposa NW-65 con tapón y cadena en ac. Inox. ud Bañera para descubes, recipiente rectangular construido enteramente en acero inoxidable que permite, además, remontados con aireación de los vinos. - Accesorios: Bandeja interior de chapa ranurada, deslizante y extraíble (tamiz) Conexión de entrada de NW-50 Conexión de salida con válvula de NW-50 Capacidad aproximada de 500 L Ruedas para su desplazamiento	1.380,00	MIL TRESCIENTOS OCHENTA EUROS
14.14	ud Bomba rotativa de remontado, cuerpo de la bomba en acero inoxidable AISI 304, rotor en neoprem para uso alimentario, motor y bomba montados en monobloc sobre carretilla de 2 ruedas con inversor de caudal y 2 velocidades Temperatura máxima de trabajo 40 °C Velocidad 350/700 rpm Caudal 9.000-16.200 L/h Potencia 2/3 CV	1.200,00	MIL DOSCIENTOS EUROS
14.15	ud Electrobomba para trasiegos cuerpo de bomba de acero INOX AISI-304, motor eléctrico trifásico 400 V 50 HZ. dos velocidades. Cuadro eléctrico con invertidor de marcha para permitir la aspiración en los dos sentidos.	2.390,00	DOS MIL TRESCIENTOS NOVENTA EUROS
14.16	ud Prensa neumática, construida totalmente en A-304 Membrana en P.V.C atóxico, puerta de carga / descarga de accionamiento neumático. Alimentación de carga axial con válvula de bola manual, permite realizar la operación de carga incluso con el tanque en rotación. Compresor rotativo para el inflado de la membrana. Válvula para carga axial. Homologación cilindro según las prescripciones de ley y las normativas vigentes Dispositivo acústico de final de llenado y mando de paro de la bomba de carga. ESPECIFICACIONES TÉCNICA Potencia motor para rotación del cilindro: 1'5 C.V.(1'1 kW) Potencia motor compresor: 4 kW	20.141,78	VEINTE MIL CIENTO CUARENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
14.17	ud Equipo de frío para enfriamiento de agua Características: - Compresor: 50 C.V. - Rascador: 4 C.V. - Ventiladores: 4 x 2,5 C.V. - Capacidad: 100.000 frigorías/h (Enfriadora de agua)	55.964,00	CINCUENTA Y CINCO MIL NOVECIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS
14.18	ud Depósito pulmón isotérmico, de 3.000 litros de capacidad, compartimentado interiormente para separar el agua fría y caliente actuando como reserva y distribución del agua refrigerante. Construido en fibra de vidrio y poliéster recubierto con resinas alimentarias, aptas para el consumo, aislamiento 50 mm de poliuretano inyectado y recubrimiento final de poliéster endurecido para una mayor resistencia mecánica.	6.500,00	SEIS MIL QUINIENTOS EUROS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
	- Diámetro exterior: 1.500 mm. - Altura total: 2.500 mm. - Capacidad: 3.000 l.		
14.19	ud Deposito nodriza 10.000 litros	3.162,10	TRES MIL CIENTO SESENTA Y DOS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
14.20	ud Filtro amicróbico	7.897,01	SIETE MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON UN CÉNTIMO
14.21	ud Monobloc de Llenado-de Bag in Box	16.300,00	DIECISEIS MIL TRESCIENTOS EUROS
14.22	Formadoras de cajas automática	14.400,00	CATORCE MIL CUATROCIENTOS EUROS
14.23	ud Carretilla elevadora	24.720,00	VEINTICUATRO MIL SETECIENTOS VEINTE EUROS
14.24	ud Cerradora de cajas	879	OCHOCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
14.25	ud Filtro devastador para la distribución de tierras filtrantes acorde a normativa C.E. Características: -Rendimiento: 7.500/9.000 l/h. -Superficie de filtrado: 3 m2 -Potencia bomba filtración: 4 C.V. -Potencia bomba dosificadora: 0,5 CV -Potencia motor reducción de rotación: 5,5 CV -Longitud: 1.590 mm. -Anchura: 1.520 mm. -Altura: 2.030 mm. -Peso: 350 kg	9.159,83	NUEVE MIL CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
14.26	ud Cuadro de control de temperaturas para el control y programación de la temperatura de cada depósito de fermentación, por medio de electroválvulas que abren o cierran el circuito de entrada a las camisas según sea la temperatura indicada por las sondas dispuestas en cada uno de los depósitos. Incluye: - 14 sondas de temperatura: integradas en cada una de las camisas de refrigeración de los depósitos, son las que mandan señal al cuadro de control para que este abra o cierre las electroválvulas que regulan el paso del agua de refrigeración. - 14 electroválvulas: situadas en la entrada, del circuito de refrigeración, conectada a las sondas y abriéndose o cerrándose según sea la señal del cuadro de control para mantener el deposito a la temperatura deseada.	2.453,60	DOS MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
14.27	m Manguera de heliflex especial para trasiego de vino de 30 mm de diámetro.	3,35	TRES EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
14.28	m Manguera de heliflex especial para trasiego de vino de 32 mm de diámetro.	4,10	CUATRO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
14.29	m. Manguera de heliflex especial para trasiego de	5,53	

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
	vino de 70 mm de diámetro.		CINCO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
14.30	m. Manguera de heliflex de 80 mm de diámetro.	6,03	SEIS EUROS CON TRES CÉNTIMOS
14.31	m Pasarela de acceso a depósitos, con una anchura de 1.000 mm., con estructura, soporte y barandillas construidas en acero inoxidable, piso en tramex galvanizado. Instalada.	185,71	CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
14.32	ud. Red de distribución de agua desde el equipo de frío hasta los depósitos, compuesta por tuberías de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 10 Atm y un diámetro de 90 mm, incluso con p.p. De piezas especiales en desvíos y conexiones a depósitos y con pp de medios auxiliares.	751,86	SETECIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
15.1	15 VALLADO PERIMETRAL m2 Valla de malla electrosoldada de 13x13/0,9 mm. de Teminsa o equivalente, en módulos de 2,60x1,50 m., recercada con tubo metálico de 25x25x1,5 mm. y postes intermedios cada 2,60 m. de tubo de 60x60x1,5 mm. ambos galvanizados por inmersión, montada.	39,43	TREINTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
16.1	16 ESTRUCTURA METÁLICA kg. Acero laminado S275 en perfiles para vigas, pilares y correas, con una tensión de rotura de 410 N/mm2, unidas entre sí mediante soldadura con electrodo básico i/p.p. despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.	1,53	UN EURO CON CINCUENTA Y TRES CENTIMOS
16.2	kg. Acero laminado S275 en perfiles para vigas, pilares y correas, con una tensión de rotura de 410 N/mm2, unidas entre sí mediante soldadura con electrodo básico i/p.p. despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.	1,53	UN EURO CON CINCUENTA Y TRES CENTIMOS
17.1	17 SEGURIDAD Y SALUD Seguridad y salud	23.945,25	VEINTITRES MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON VEINTICINCO CENTIMOS

El alumno del Máster de Ingeniería Agronómica

Eduardo Ortega Alonso

Firma en Palencia, a 23 de junio de 2014.

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

ÍNDICE

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

MOVIMIENTO DE TIERRAS	1
CIMENTACIONES	2
CERRAMIENTO	3
PAVIMENTOS	4
ALICATADOS	4
CARPINTERÍAS	5
INSTALACIÓN ELÉCTRICA	6
FONTANERÍA Y ACS	9
CALEFACCIÓN E INSTALACIÓN SOLAR	13
SANEAMIENTO	14
PINTURAS	16
EQUIPAMIENTO	16
PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	17
MAQUINARIA	18
VALLADO PERIMETRAL	24
ESTRUCTURA METÁLICA	24

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
1.1	<p>1 MOVIMIENTO DE TIERRAS m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> 3 % Costes Indirectos</p>	<p>0,09 0,45 0,02</p>	0,56
1.2	<p>m3 Excavación en arquetas o pozos de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, con martillo rompedor, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno, apisonado y extendido de las tierras procedentes de la excavación, y con p.p. de medios auxiliares. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> 3 % Costes Indirectos</p>	<p>3,95 26,90 0,93</p>	31,78
1.3	<p>m3 Carga y transporte de escombros al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 15 t. de peso, cargados con pala cargadora media, incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas. <i>Maquinaria</i> 3 % Costes Indirectos</p>	<p>7,00 0,21</p>	7,21
1.4	<p>m2 Encachado de piedra caliza 40/80 de 20 cm. de espesor en sub-base de solera, iextendido y compactado con pisón. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes Indirectos</p>	<p>3,64 4,84 0,25</p>	8,73
1.5	<p>m3 Hormigón HM-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm, para ambiente normal, elaborado en central en solera, incluso vertido, compactado según EHE, p.p. de vibrado, regleado y curado en soleras. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes Indirectos</p>	<p>18,79 87,89 3,20</p>	109,88
1.6	<p>m2. Calzada formada por pavimento continuo de hormigón semipulido, HM-25/P/20 N/mm2. de 20 cm de espesor, y armado con 0.6 kg/m3 de fibras de polipropileno PREFIB multifilamento de 12 mm de COPSA y lámina de polietileno galga 400 entre base compactada y hormigón., i/suministro de hormigón al que se ha incorporado la fibra de polipropileno, extendido, regleado, vibrado y nivela- do del hormigón, fratasado mecánico de la superficie, suministro y aplicación de líquido de curado PRECURING-D de COPSA, y aserrado mecánico de las juntas de retracción con disco de diamante encuadrando paños de 6x6 m. Encofrado y desencofrado de las juntas de hormigonado. Sellado de juntas con masilla de poliuretano de elasticidad permanente COPSAFLEX 11-C de COP- SA. Incluso replanteo general del pavimento. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> Resto de obra y materiales</p>	<p>3,70 0,39 17,90</p>	21,99

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
2.1	2 CIMENTACIONES		
	m3. Hormigón en masa HL-150/P/20 de dosificación 150 kg/m3, con tamaño máximo del árido de 20 mm elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm., según CTE/DB-SE-C y EHE-08. <i>Mano de obra</i> <i>Resto de obra y materiales</i>	8,54 62,88	71,42
2.2	Acero corrugado b 400-s pernos		
	<i>Mano de obra</i> <i>Resto de obra y materiales</i>	0,27 0,71	0,98
2.3	kg. Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despuntes. <i>Mano de obra</i>	0,27	
2.4	<i>Resto de obra y materiales</i>	0,71	0,98
	kg. Acero laminado en perfiles S275, colocado en elementos estructurales aislados, tensión de rotura de 410 N/mm2, con o sin soldadura, i/p.p. de placas de apoyo, y pintura antioxidante, dos capas, según CTE/DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992. <i>Mano de obra</i> <i>Resto de obra y materiales</i>	0,61 1,17	1,78
2.5	m3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/40/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40mm. elaborado en central, en relleno de zapatas de cimentación, i/vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08. <i>Mano de obra</i> <i>Resto de obra y materiales</i>	10,67 83,50	94,17
	3 CERRAMIENTOS		
3.1	m3. Hormigón en masa HL-150/P/20 de dosificación 150 kg/m3, con tamaño máximo del árido de 20 mm elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm., según CTE/DB-SE-C y EHE-08 <i>Mano de obra</i> <i>Resto de obra y materiales</i>	8,54 62,88	71,42
	3.2 m2. Panel de cerramiento con terminación árido lavado de 20 cm. de espesor y 1 m. de anchura, dotado de aislamiento con un coeficiente de transmisión térmica de 0,62, incluso colocación en naves con autogrúa móvil. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Resto de obra y materiales</i>	0,58 6,52 41,41	48,51

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
3.3	<p>m2 Fábrica de bloques huecos decorativos de hormigón en color de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. deformación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2.</p> <p><i>Mano de obra</i> 25,17 <i>Maquinaria</i> 0,03 <i>Materiales</i> 26,10 3 % Costes Indirectos 1,54 Por redondeo 0,02</p>		52,86
3.4	<p>m2 Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x9 cm., de 1/2 pie de espesor recibido con mortero bastardo de cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R, cal y arena de río M-7,5/BL-L, confeccionado con hormigonera, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-03, NTE-PTL, RL-88 y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.</p> <p><i>Mano de obra</i> 14,24 <i>Maquinaria</i> 0,03 <i>Materiales</i> 5,93 3 % Costes Indirectos 0,61 Por redondeo 0,01</p>		20,82
3.5	<p>m2 Falso techo de placas de escayola lisa de 120x60 cm. con p.p. de foseado o moldura perimetral de 5x5 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, s/NTE-RTC-16, medido deduciendo huecos.</p> <p><i>Mano de obra</i> 18,97 <i>Materiales</i> 6,81 3 % Costes Indirectos 0,77 Por redondeo 0,01</p>		26,56
3.6	<p>m2. Cubierta completa formada por panel de 30 mm de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm. de espesor, perfil nervado tipo de Aceralia o similar, lacado al exterior y galvanizado el interior, con relleno intermedio de espuma de poliuretano; panel anclado a la estructura mediante ganchos o tornillos autorroscantes, i/p.p. de tapajuntas, remates, piezas especiales de cualquier tipo, medios auxiliares.</p> <p><i>Mano de obra</i> 9,59 <i>Materiales</i> 30,54 3 % Costes Indirectos 1,20</p>		41,33

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
4.1	<p>4 PAVIMENTOS</p> <p>m2 Revestimiento rugoso de pavimentos de hormigón en interiores formado por un sistema epoxídico bicomponente, libre de disolventes, pigmentado y con agregados minerales, obtenido por la aplicación sucesiva de capa de mortero bicomponente incoloro a base de resinas epoxi Compodur PR premezcladas con áridos seleccionados, extendida a mano mediante llana metálica con un rendimiento aproximado de 0,4 kg/m2; espolvoreo de árido silíceo granulometría 0,4-0,8 mm y rendimiento aproximado de 1,5 kg/m2; barrido y/o aspirado de árido excedente; capa de mortero bicomponente incoloro a base de resinas epoxi Compodur PR premezcladas con áridos seleccionados, extendida a mano mediante llana metálica con un rendimiento aproximado de 1,08 kg/m2; espolvoreo a saturación de árido silíceo granulometría 08-04 mm y rendimiento aproximado de 3,5 kg/m2; barrido y/o aspirado de árido excedente; y sellado con capa de mortero bicomponente a base de resinas epoxi Compodur TL, extendida a mano mediante llana de goma con un rendimiento aproximado de 0,5 kg/m2. Espesor aproximado del sistema: 2,0-3,0 mm.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>3 % Costes Indirectos</i></p>	24,20	
		15,34	
		1,19	40,73
4.2	<p>m2 Solado de baldosa de Ferrogres bicapa antideslizante clase 2 de Rd (s/n UNE-ENV 12633:2003), de 30x30 cm. con ferrojunta antracita de 1 cm. (Al,AlIa s/UNE-EN-67) recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con mortero tapajuntas y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Maquinaria</i></p> <p><i>a Materiales</i></p> <p><i>3 % Costes Indirectos</i></p>	19,34	
		0,03	
		20,33	40,89
		1,19	
4.3	<p>m2 Pavimento de linóleo en rollo de 2 m. de ancho y 2 mm. de espeso para tráfico moderador, recibido con pegamento sobre capa de pasta niveladora, i/alisado y limpieza, s/NTE-RSF, con certificado ISO 9000 y comportamiento al fuego CFL (s/n UNE-23727), medida la superficie ejecutada.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>3 % Costes Indirectos</i></p>	4,97	
		19,02	
		0,72	24,71
5.1	<p>5 ALICATADOS</p> <p>m2 Alicatado con azulejo blanco de 20x20 cm. (BIII s/UNE-EN-67), recibido con adhesivo CO según EN-12004 Cleintex Top blanco, sin incluir enfoscado de mortero, p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con adhesivo CG2 según EN-13888 Texjunt Borada, s/NTE-RPA-4, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>3 % Costes Indirectos</i></p>	16,37	
		13,44	
		0,89	30,70

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
6.1	<p>6 CARPINTERÍAS</p> <p>m2 Carpintería de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, en mamparas para acristalar al 100%, con un 20% de superficie practicable, compuesta por bastidor general de perfiles de aluminio, paños fijos y hojas practicables para acristalar, y herrajes de colgar y de seguridad, instalada, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-3.</p> <p><i>Mano de obra</i> 6,37 <i>Materiales</i> 121,56 3 % Costes Indirectos 3,84</p>		131,77
6.2	<p>ud Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 80x200 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).</p> <p><i>Mano de obra</i> 6,37 <i>Materiales</i> 66,78 3 % Costes Indirectos 2,19</p>		75,34
6.3	<p>m2. Puerta resistente al fuego a partir de los datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego con clasificación EI2/30/C5 según UNE EN-13501-2 (Integridad E: no transmisión de una cara a otra por llama o gases caliente; Aislamiento I: no transmisión de una cara a otra por transferencia de calor, con sufijo 2: para medición de distancias y temperaturas a tener en cuenta (100 mm/180º/100 mm); Tiempo t= 30 minutos o valor mínimo que debe cumplir tanto la integridad E como el aislamiento I; Capacidad de cierre automático C5; para uso s/ CTE (tabla 1.2 y 2.1 del DB-SI-1.1 y 1.2) siguiente: a) en paredes que delimitan sectores de incendios, con resistencia t de la puerta mitad del requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte en caso de utilizar vestíbulos de independencia; b) puertas de locales de riesgo especial (bajo, medio o alto) en comunicación con el resto del edificio; con marcado CE y certificado y declaración CE de conformidad; de una o dos hojas abatibles con doble chapa de acero, i/p.p. de aislamiento de fibra mineral, cerco tipo "Z" electro- soldado de 3 mm. de espesor, mecanismo de cierre automático y herrajes de colgar y de seguridad, juntas...etc, según CTE/DB-SI 1.</p> <p><i>Mano de obra</i> 5,62 <i>Resto de obra y materiales</i> 86,95</p>		92,57
6.4	<p>m2 Puerta corredera sin dintel, accionada manualmente, formada por una hoja construida con zócalo de chapa plegada de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., perfiles y barrotes verticales de acero laminado en frío, guía inferior, topes, cubreguías, tiradores, pasadores, cerradura y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a la obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).</p> <p><i>Mano de obra</i> 9,55 <i>Materiales</i> 101,80 3 % Costes Indirectos 3,34</p>		114,69

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
6.5	m2 Doble acristalamiento Climalit Silence de Rw=36 dB y espesor total 22 mm., formado por un vidrio bajo emisivo Planistar incoloro de 4 mm. (79/48) y un vidrio laminado acústico y de seguridad Stadip Silence 6 mm. de espesor (3+3) y cámara de aire deshidratado de 12 mm. con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso colocación de junquillos, según NTE-FVP <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes Indirectos	18,17 68,99 2,61	89,77
7.1	7 INSTALACIÓN ELÉCTRICA ud Cuadro protección electrificación elevada, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 36 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor de control de potencia, interruptor general magnetotérmico de corte omnipolar 63 A, interruptor diferencial 2x63 A 30 mA y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A., con circuitos adicionales para alumbrado, tomas de corriente, calefacción, aire acondicionado, secadora y gestión de usuarios. Instalado, incluyendo cableado y conexionado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes Indirectos	9,99 510,04 15,60	535,63
7.2	ud Caja general protección 100 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 100 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes Indirectos	16,12 88,92 3,15	108,19
7.3	ud Caja general protección 160 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 160 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes Indirectos	16,12 163,65 5,39	185,16
7.4	ud Módulo para un contador trifásico, montaje en el exterior, de vivienda unifamiliar, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo cableado y elementos de protección. (Contador de la compañía). <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes Indirectos	8,33 189,19 5,93	203,45
7.5	ud Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm ² , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes Indirectos	32,22 84,90 3,51	120,63

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
7.6	m. Acometida individual trifásica en canalización subterránea tendida directamente en zanja formada por cable de cobre de 3,5x35 mm2, con aislamiento de 0,6/1 kV., incluso p.p. de zanja, capa de arena de río, protección mecánica por placa y cinta señalización de PVC. Instalación, incluyendo conexionado. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes Indirectos</i> <i>Por redondeo</i>	16,40 0,12 30,51 1,41 -0,01	48,43
7.7	m. Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Cu 2(1x16) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos. Instalación incluyendo conexionado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	16,12 8,07 0,73	24,92
7.8	m. Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Cu 4(1x25) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos. Instalación incluyendo conexionado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	16,12 17,48 1,01	34,61
7.9	m. Derivación individual 5x25 mm2 (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp5, conductores de cobre de 25 mm2 y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV libre de halógenos, en sistema trifásico con neutro, más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm2 y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	8,05 21,66 0,89	30,60
7.10	ud Cuadro de distribución y protección para circuitos de calefacción y ACS centralizada formado por caja de doble aislamiento de empotrar, una puerta 24 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial de 2x63 A, 300 mA, y dos interruptores automáticos magnetotérmicos 2x32 A, incluyendo cableado y conexionado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	24,98 330,72 10,67	366,37
7.11	ud Luminaria exterior aplicación mural, con carcasa de inyección de aluminio, reflector de chapa de aluminio pulido y anodizado, cubeta de policarbonato transparente estriado, junta especial para estanqueidad, grado de protección IP44 clase I, con 2 lámparas fluorescentes compactas de 18 W., con equipo eléctrico. Instalada, incluyendo accesorios y conexionado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	16,65 125,25 4,26	146,16

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
7.12	ud Punto doble conmutador realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp 5, conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, dobles conmutadores Simón serie 31, instalado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes Indirectos	22,56 38,24 1,82	62,62
7.13	ud Proyector simétrico construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, reflector de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 65/clase I, horquilla de fijación de acero galvanizado por inmersión en caliente, con lámpara de vapor de sodio alta presión tubular de 150 W. y equipo de arranque. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes Indirectos	16,65 125,39 4,26	146,30
7.14	ud Bloque autónomo de emergencia combinado IP44 IK 04, de superficie, empotrado o estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 145 Lúm., con 2 tubos, uno para presencia de red que se puede apagar y encender, FL.8W, y otro para emergencia FL. 8W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor contruidos en policarbonato resistente a la prueba del hilo incandescente 850°C. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes Indirectos	9,99 78,78 2,66	91,43
7.15	ud Luminaria suspendida, con posibilidad de montaje individual o en tira continua, de altas prestaciones para 2 lámparas fluorescentes de 18 W./840, fabricada con chapa de acero lacada en blanco con tapa final de plástico y óptica constituida por reflectores laterales parabólicos y lamas parabólicas, que cumple con las recomendaciones de deslumbramiento de DIN 5035/7 BAP 60° y las de CIBSE LG3, categoría 2. Con protección IP 20 clase I. Equipo eléctrico formado por reactancias, cebadores, condensadores, portalámparas, lámparas fluorescentes TL D (diámetro 26 mm.) nueva generación, bornes de conexión y conjunto de suspensión. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes Indirectos	12,89 152,09 4,95	169,93

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
7.16	ud Luminaria de superficie, de 2x36 W. con óptica de lamas de aluminio transversales pintadas en blanco y reflectores laterales de color blanco, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero prelacada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancias, condensadores, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	12,89 58,77 2,15	73,81
7.17	ud Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuko 10-16 A. (II+t.) con marco Legrand serie Mosaic Blanco, instalada. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	14,50 14,30 0,86	29,66
7.18	ud Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuko 10-16 A. (II+t.) Simón serie 31, instalada. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	14,50 16,03 0,92	31,45
8.1	8 FONTANERÍA Y ACS ud Acometida a la red general municipal de agua DN50 mm., hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 32 mm. de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 1", codo de latón, enlace recto de polietileno, llave de esfera latón roscar de 1", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>		86,44
8.2	ud Contador de agua de 2", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 2", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>		487,21

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
8.3	m. Tubería de alimentación de polietileno, s/UNE-EN-12201, de 50 mm. (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, que enlaza la llave de paso del inmueble con la batería de contadores o contador general, i. p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, s/CTE-HS-4. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	4,97 19,37 0,73	25,07
8.4	m. Tubería Uponor Wirsbo-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido) s/UNE-EN ISO 15875, de 25x2,3 mm. de diámetro, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, sin protección superficial, con p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy de PPSU, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	4,97 19,37 0,73	6,46
8.5	m. Tubería Uponor Wirsbo-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido) s/UNE-EN ISO 15875, de 32x2,9 mm. de diámetro, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, sin protección superficial, con p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy de PPSU, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	1,04 7,27 0,25	8,56
8.6	m. Tubería Uponor Wirsbo-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido) s/UNE-EN ISO 15875, de 40x3,7 mm. de diámetro, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, sin protección superficial, con p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy de PPSU, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	1,04 10,93 0,36	12,33
8.7	m. Tubería Uponor Wirsbo-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido) s/UNE-EN ISO 15875, de 50x4,6 mm. de diámetro, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, sin protección superficial, con p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy de PPSU, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	1,39 18,53 0,60	20,52
8.8	ud Suministro y colocación de válvula de paso de 22 mm. 3/4" de diámetro, para empotrar cromada y de paso recto, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	3,47 8,95 0,37	12,79

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
8.9	ud Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.		
	<i>Mano de obra</i>	4,34	48,68
	<i>Materiales</i>	42,92	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	1,42	
8.10	ud Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 1 1/2" (40 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.		
8.10	<i>Mano de obra</i>	4,34	34,59
	<i>Materiales</i>	29,24	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	1,01	
	8.11	ud Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 1 1/4" (32 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	
8.11	<i>Mano de obra</i>	4,34	23,79
	<i>Materiales</i>	18,76	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,69	
	8.12	ud Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 1" (25 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	
8.12	<i>Mano de obra</i>	3,47	16,18
	<i>Materiales</i>	12,24	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,47	
	8.13	ud Válvula de tres vías de 1 1/2", instalada, i/servomotor, pequeño material y accesorios.	
8.13	<i>Mano de obra</i>	49,70	766,25
	<i>Materiales</i>	694,23	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	22,32	
	8.14	m. Aislamiento térmico para tuberías de acero para calefacción realizado con coquilla flexible de espuma elastomérica de diámetro interior (35") y 19 mm. de espesor, incluso colocación con adhesivo en uniones y medios auxiliares, s/IT.IC.19.	
8.14	<i>Mano de obra</i>	4,18	8,34
	<i>Materiales</i>	3,92	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,24	
	8.15	m. Aislamiento térmico para tuberías de acero para calefacción realizado con coquilla flexible de espuma elastomérica de diámetro interior (42") y 19 mm. de espesor, incluso colocación con adhesivo en uniones y medios auxiliares, s/IT.IC.19.	
8.15	<i>Mano de obra</i>	4,56	9,23
	<i>Materiales</i>	4,40	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,27	

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
8.16	ud Plato ducha acrílico de grado sanitario reforzado con resinas y fibra de vidrio, equipada con panel, de 90x90x11 cm., blanco, con grifería empotrada monomando cromada, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 60 mm., instalada y funcionando. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes Indirectos	17,34 281,25 8,96	307,55
8.17	ud Lavabo de porcelana vitrificada en color, de 60x47 cm., para colocar empotrado en encimera de mármol o equivalente (sin incluir), con grifo mezclador monomando, con aireador y enlaces de alimentación flexibles, cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes Indirectos	164,41 3,96 5,05	173,42
8.18	ud Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes Indirectos		164,41
8.19	ud Fregadero industrial de acero inoxidable 18/10 pulido satinado, de 60x60 cm., un seno, con cubeta de 50x50x30 cm., colocado sobre bastidor de acero inoxidable 18/10 con plafones frontal y lateral y pies de altura regulable, con columna básica industrial, caudal 16 l/min., válvula de desagüe de 40 mm., sifón cromado, llaves de escuadra de 1/2" cromadas y enlaces flexibles de alimentación de 20 cm. y 1/2". Instalado.		
8.20	ud Suministro y colocación de grifo de 1/2" de diámetro, para lavadora o lavavajillas, marca Ramón Soler, colocado roscado, totalmente equipado, instalado y funcionando. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes Indirectos	26,01 835,78 25,85	887,64
	ud Suministro y colocación de grifo de 1/2" de diámetro, para lavadora o lavavajillas, marca Ramón Soler, colocado roscado, totalmente equipado, instalado y funcionando. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes Indirectos	3,47 4,18 0,23	7,88

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
9.1	<p>9 CALEFACCIÓN E INSTALACIÓN SOLAR ud Batería de 1 panel solar plano de aluminio con dimensiones (1900 x 1090 x 90) mm y 39 kg de peso. Superficie total 2,10 m2 y superficie útil de captación 1,87 m2. Colector de cobre revestido con una capa de cromo negro, 4 conexiones a 3/4" y presión máxima de trabajo 8 bar. Instalado sobre cubierta inclinada mediante una estructura de soporte de acero galvanizado con elementos de conexión incluyendo racores, válvulas de corte, purgador, etc. Incluso transporte, montaje, conexionado, p.p. pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. S/CTE-DB-HE-4.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes Indirectos</p>	<p>196,25 629,65 24,78</p>	<p>850,68</p>
9.2	<p>ud Suministro y colocación de grupo de bombeo solar de dos ramales, incluso bomba de circulación de conexión DN25 y altura manométrica 6 m, válvula de equilibrado incorporando caudalímetro, válvulas de cierre multifunción con válvula de retención y con termómetro de 0-120°C. Incluye además: una válvula de seguridad, una válvula de llenado-vaciado y manómetro. Acoplamiento y tubo flexible con soporte a pared para conectar vaso de expansión. Se suministra con caja de aislante polipropileno expandido con cierre a presión. Totalmente instalado y funcionando. S/CTE-DB-HE-4.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes Indirectos</p>	<p>66,26 346,83 12,39</p>	<p>425,48</p>
9.3	<p>m. Instalación de chimenea de calefacción aislada de doble pared lisa de 250 mm. de diámetro interior, fabricada interior y exteriormente en acero inoxidable, homologada.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Resto de Obra</i> 3 % Costes Indirectos</p>	<p>49,70 110,88 32,12 5,78</p>	<p>198,48</p>
9.4	<p>ud Depósito de gasóleo C de 1.000 l. de chapa de acero, completo, para ir aéreo protegido contra corrosión mediante tratamiento de chorro de arena SA-2 1/2, imprimación, i/capas epoxi, i/homologación M.I.E., sin incluir obra civil, i/canalización hasta quemador con tubería de cobre electrolítico protegido con funda de tubo PVC de 18 mm., boca de carga de 3" tipo CAMPSA, tubería de ventilación, válvulas y accesorios, sin equipo de presión.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Resto de Obra</i> 3 % Costes Indirectos</p>	<p>248,48 85,28 1.121,10 43,65</p>	<p>1.498,51</p>
9.5	<p>ud Grupo térmico de acero de 100.000 kcal/h, para calefacción por gasóleo, instalada, i/quemador con cuadro de regulación y control formado por interruptor de servicio del quemador, termostatos de regulación y de seguridad, termohidrómetro, colector, red de tuberías de acero negro soldado y llaves de corte hasta salida del cuarto de calderas.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes Indirectos</p>	<p>1.212,27 2.778,95 119,74</p>	<p>4.110,96</p>

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
9.6	ud Intercambiador de placas de acero inoxidable desmontable de 480 mm x 180 mm, de 8 placas, conexiones de 1-1/4" y potencia 7 kW, con temperatura de primario 55°C y de secundario 45°C. Incluso llaves de corte, aislamiento, transporte, montaje, conexionado, pp pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. S/CTE-DB-HE-4. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	117,75 458,44 17,29	593,48
9.7	ud Suministro y colocación de válvula de llenado rápido de 3/4" de diámetro que permite la conexión de una bomba de circulación auxiliar para el llenado y purgado del circuito primario de una instalación de energía solar; de latón fundido, con llaves y conexiones de llenado y vaciado a 3/4"; colocada mediante unión roscada, totalmente instalada y funcionando. S/CTE-DB-HE-4. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	5,20 34,58 1,19	40,97
9.8	ud Termostato diferencial de regulación sin ningún dispositivo de temperatura visible, incluyendo 2 sondas de temperatura, p.p. de instalación eléctrica hasta batería de captadores y acumuladores. Incluso montaje, conexionado, p.p. pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. S/CTE-DB-HE-4. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	137,38 135,74 8,19	281,31
9.9	ud Depósito acumulador de A.C.S. de 500 l. de capacidad, en acero galvanizado para una presión de trabajo de hasta 10 bar y 50°C, red de tuberías de acero negro soldado, válvula de retención, instalado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	265,04 926,86 35,76	1.227,66
10.1	10 SANEAMIENTO m. Bajante de PVC serie B junta pegada, de 100 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5 <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	3,47 35,95 1,18	40,60
10.2	m. Bajante de PVC serie B junta pegada, de 90 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5 <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	2,60 18,80 0,64	22,04

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
10.3	m. Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 250 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5 <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	1,73 1,48 0,10	3,31
10.4	m. Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 110 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5 <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	1,73 1,81 0,11	3,65
10.5	m. Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 82 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5 <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	1,59 1,81 0,10	3,50
10.6	m. Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 50 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5 <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	1,68 1,48 0,09	3,25
10.7	ud Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de PVC, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando. s/CTE-HS-5. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	6,94 12,29 0,58	19,81
10.8	ud Suministro y colocación de desagüe doble de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo botella, con salida horizontal de 40 mm. de diámetro, y con registro inferior, al que acometen dos desagües, y conexión del sifón mediante tubería de PVC de 40 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe general existente, instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos y lavabos de 2 senos, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC. s/CTE-HS-5. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	6,94 9,02 0,48	16,44

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
10.9	ud Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 60x60x60 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	31,19 5,77 93,83 3,92	134,71
10.10	ud Arqueta sifónica prefabricada de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 50x50x50 cm., medidas interiores, completa: con tapa, marco de hormigón y clapeta sifónica y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	30,41 5,05 73,68 3,27	112,41
11.1	11 PINTURAS m2 Pintura plástica lisa mate lavable estándar obra nueva en blanco o pigmentada, sobre paramentos horizontales y verticales, dos manos, incluso mano de imprimación y plastecido. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	4,98 1,50 0,19	6,67
12.1	12 EQUIPAMIENTO ud Mesa de ordenador fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, con tablero extraíble sobre rieles metálicos para teclado, de 1200x600x730 mm. <i>Materiales</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	185,09 5,55	190,64
12.2	ud Sillón de dirección con respaldo basculante con sistema de gas y giratorio, incluye: ruedas, reposabrazos, asiento y respaldo tapizados en tela de loneta dura en distintos colores, la altura total de la silla es de 1040 a 1140 mm., el ancho del respaldo mide 690 mm. y el asiento tiene un ancho de 690 mm. <i>Materiales</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	748,63 22,46	771,09
12.3	ud Butaca de una placa tapizado en tela, nivel superior de acabado, de 720x760x770 mm. <i>Materiales</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	733,17 22,00	755,17
12.4	ud Armario con estantes y puertas con 4 entrepaños fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, medidas: 910 x 430 x 1800 mm. <i>Materiales</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	515,74 15,47	531,21

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
12.5	ud Papelera metálica de rejilla pintada en negro, con aro protector de goma en boca y suelo para evitar que se oxide, tiene 230 mm. de diámetro. <i>Materiales</i> 3 % Costes Indirectos	10,77 0,32	11,09
12.6	ud Botiquín de primeros auxilios de pared fabricado en chapa de acero esmaltado, con llave. Dotación incluida: 1 botella de 250 ml de alcohol, 1 botella de 250 ml de agua oxigenada, 1 paquete de algodón de 25 gr, 2 sobros de gasa estéril de 20x20 cm, 1 tijera de 13 cm , 1 pinza de plástico de 13 cm, 1 caja de tiritas de 10 unidades en diversas medidas, 1 rollo de esparadrapo de 5m x 1,5cm, 2 guantes de látex, 2 vendas de malla de 5m x 10cm, 1 venda de malla de 5m x 10cm, 1 manual de primeros auxilios, de 460x380x10 cm. <i>Materiales</i> 3 % Costes Indirectos	46,72 1,40	48,12
12.7	ud Secamanos electrónico por aire caliente, accionamiento sin pulsador por aproximación de manos, con potencia de 2000W. y caudal del aire 40 l/s, de 300x225x160 mm. Instalado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes Indirectos	14,66 49,22 1,92	65,80
12.8	ud Portatoallas de papel para manos instalado, fabricado en acero inoxidable, cierre mediante cerradura con llave, capacidad de 600 toallas de celulosa plegadas en zig-zag, de 330x250x125 mm. Instalado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes Indirectos	14,66 29,39 1,32	45,37
12.9	ud Conjuntos de 4 módulos de 5 estantes con medidas longitud x fondo x altura = 4800 x 400 x 2000 mm.; cada estante soporta 210 kg y es ampliable. Se fábrica en acero con acabado totalmente galvanizado, el montaje se hace sin tornillos ni tuercas y los estantes son regulables en altura cada 33 mm. <i>Materiales</i> 3 % Costes Indirectos	280,33 8,41	288,74
13 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS			
13.1	ud Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes Indirectos	1,47 136,86 4,15	142,48
13.2	ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes Indirectos	7,33 52,85 1,81	61,99

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
14.1	14 MAQUINARIA ud. Ud equipo de lavado a presión móvil con potencia 2280w. Dimensiones: 0,80 x 0,50 <i>Sin descomposición</i> <i>3% Costes Indirectos</i>	2.220,39 66,61	2.287,00
14.2	ud. Un compresor de 2,208 KW (3 C.V). para alimentación de la prensa neumática . <i>Sin descomposición</i> <i>3% Costes Indirectos</i>	600,00 18,00	618,00
14.3	ud. Ud palets fabricado en madera <i>Sin descomposición</i> <i>3% Costes Indirectos</i>	14,56 0,44	15,00
14.4	ud. Ud transpaleta manual <i>Sin descomposición</i> <i>3% Costes Indirectos</i>	442,72 13,28	456,00
14.5	ud Bomba mono con tolva de alimentación, construida en ac. Inoxidable A-304, especialmente diseñada para el transporte de uva entera, uva estrujada, despallada, despallada y estrujada e incluso orujos fermentados, a condición de que contengan líquido suficiente para permitir su transporte por tubería. - Rotor en ac. Inoxidable AISI-304 - Estator en goma atóxica especial - Cuatro ruedas; dos fijas y dos giratorias con freno - Sonda térmica para protección de temperatura del estator - Motor eléctrico trifásico. - Armario eléctrico completo - Variador de velocidad electrónico <i>Sin descomposición</i> <i>3% Costes Indirectos</i>	7.990,29 239,71	8.230,00
14.6	ud Sulfitómetro automático, con bomba dosificadora volumétrica de 54 L/h construida en PVC+PTFE con caudal regulable del 10% al 100%, doble membrana y filtro de protección de las posibles impurezas contenidas en la solución, regulación mediante válvula de aguja, inyectándose SO2 sólo cuando funciona la bomba de vendimia, caudalímetro montado sobre placa de PVC en una lateral del depósito, incorporando un amortiguador de pulsaciones. Ambos elementos conexiónados a la impulsión de la bomba dosificadora. <i>Sin descomposición</i> <i>3% Costes Indirectos</i>	4.146,60 124,40	4.271,00
14.7	ud Depósito de fermentación de 60.000 litros,		

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
	construido enteramente en chapa de acero inoxidable aminado en frío con última virola y techo en AISI 316 (18/8/2) y el resto en AISI 304, acabado superficial interior y exterior 2B laminado en frío, presión de trabajo hidrostática Accesorios: Estructura bajo el fondo con 4 patas diámetro regulables en altura Bocapuerta superior de diámetro Bocapuerta de pastas ovalada con babero en la primera virola Válvula NW- 65 de bola S/M para descarga tota con tapón y cadena Válvula NW- 65 de bola S/M para descarga parcial con tapón y cadena Tubería de remontado 73/70 macho NW -65 con tapa y cadena y en la parte superior y válvula NW-65 de bola S/M con tapadera y cadena Tubuladura de ½” con termómetro de -20 a + 60° C grifo sacamuestras Tubuladura de 3/8” con grifo sacamuestras de acero inoxidable Vaina de ½” para sonda de temperatura Soporte de pasarela Placa de características Asa para acceso aboca bocapuerta inferior Válvula de seguridad para entrada y salida de aire NW-65 Cazoleta de apurado Orejetas de izado Camisa de refrigeración Colectores entrada y salida a camisas Difusor de riego por presión de bomba Rejilla piramidal de sangrado Sin descomposición 3% Costes Indirectos	9.965,05 298,95	10.264,00
14.8	ud Depósito de fermentación de 30.000 litros, construido enteramente en chapa de acero inoxidable aminado en frío con última virola y techo en AISI 316 (18/8/2) y el resto en AISI 304, acabado superficial interior y exterior 2B laminado en frío, presión de trabajo hidrostática Accesorios: Estructura bajo el fondo con 4 patas diámetro regulables en altura Bocapuerta superior de diámetro Bocapuerta de pastas ovalada con babero en la primera virola Válvula NW- 65 de bola S/M para descarga tota con tapón y cadena Válvula NW- 65 de bola S/M para descarga parcial con tapón y cadena Tubería de remontado 73/70 macho NW -65 con tapa y cadena y en la parte superior y válvula NW-65 de bola S/M con tapadera y cadena Tubuladura de ½” con termómetro de -20 a + 60° C grifo sacamuestras Tubuladura de 3/8” con grifo sacamuestras de acero inoxidable Vaina de ½” para sonda de temperatura Soporte de pasarela Placa de características Asa para acceso aboca bocapuerta inferior Válvula de seguridad para entrada y salida de aire NW-65 Cazoleta de apurado Orejetas de izado Camisa de refrigeración		

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
	Colectores entrada y salida a camisas Difusor de riego por presión de bomba Rejilla piramidal de sangrado <i>Sin descomposición</i> <i>3% Costes Indirectos</i>	8.010,34 240,31	8.250,65
14.9	ud Depósito de fermentación de 15.000 litros, construido enteramente en chapa de acero inoxidable aminado en frío con última virola y techo en AISI 316 (18/8/2) y el resto en AISI 304, acabado superficial interior y exterior 2B laminado en frío, presión de trabajo hidrostática Accesorios: Estructura bajo el fondo con 4 patas diámetro regulables en altura Bocapuerta superior de diámetro Bocapuerta de pastas ovalada con babero en la primera virola Válvula NW- 65 de bola S/M para descarga tota con tapón y cadena Válvula NW- 65 de bola S/M para descarga parcial con tapón y cadena Tubería de remontado 73/70 macho NW -65 con tapa y cadena y en la parte superior y válvula NW-65 de bola S/M con tapadera y cadena Tubuladura de ½" con termómetro de -20 a + 60° C grifo sacamuestras Tubuladura de 3/8" con grifo sacamuestras de acero inoxidable Vaina de ½" para sonda de temperatura Soporte de pasarela Placa de características Asa para acceso aboca bocapuerta inferior Válvula de seguridad para entrada y salida de aire NW-65 Cazoleta de apurado Orejetas de izado Camisa de refrigeración Colectores entrada y salida a camisas Difusor de riego por presión de bomba Rejilla piramidal de sangrado <i>Sin descomposición</i> <i>3% Costes Indirectos</i>	5.660,89 169,83	5.830,72
14.10	ud Depósito de Almacenamiento 40.000 litros, construido en chapa de acero inoxidable laminado en frío con última virola y techo en AISI 316 (18/8/2) y el resto en AISI 304 acabado superficial interior y exterior 2B laminado en frío , presión de trabajo hidrostática - Accesorios: Boca superior de 500 mm de diámetro con chimenea de 300 mm de altura situada en el centro del depósito Válvula de doble efecto de 2" para entrada y salida de aire en la parte superior del depósito Soporte de pasarela de escuadra en el fondo superior Puerta frontal rectangular con apertura exterior para evacuación de orujos de 450 x 700 mm, con babero. Tubular hembra de salida de claros DN NW-65 con válvula de mariposa, tapón y cadena en ac. Inox. Tubular de nivel con puesto por grifo con purgador de ½" , regleta en acero inoxidable y tubo rígido de metacrilato graduada en L.. Tubular de con grifo tomamuestras de 3/8" Termómetro de esfera articulado de -20 °C a 60 °C, con vaina de inversión de ½" en ac. Inox. De 400 mm de longitud Cazoleta en el fondo inferior para vaciado total de 300 mm de diámetro		

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
	Tubular hembra NW-65 par salida de turbios equipado con válvula de mariposa con tapón y cadena de acero inoxidable. <i>Sin descomposición</i> <i>3% Costes Indirectos</i>	8.932,04 267,96	9.200,00
14.11	ud Depósito de Almacenamiento 20.000 litros, construido en chapa de acero inoxidable laminado en frío con última virola y techo en AISI 316 (18/8/2) y el resto en AISI 304 acabado superficial interior y exterior 2B laminado en frío , presión de trabajo hidrostática - Accesorios: Boca superior de 500 mm de diámetro con chimenea de 300 mm de altura situada en el centro del depósito Válvula de doble efecto de 2" para entrada y salida de aire en la parte superior del depósito Soporte de pasarela de escuadra en el fondo superior Puerta frontal rectangular con apertura exterior para evacuación de orujos de 450 x 700 mm, con babero. Tubular hembra de salida de claros DN NW-65 con válvula de mariposa, tapón y cadena en ac. Inox. Tubular de nivel con puesto por grifo con purgador de 1/2", regleta en acero inoxidable y tubo rígido de metacrilato graduada en L. Tubular de con grifo tomamuestras de 3/8" Termómetro de esfera articulado de -20 °C a 60 °C, con vaina de inversión de 1/2" en ac. Inox. De 400 mm de longitud Cazoleta en el fondo inferior para vaciado total de 300 mm de diámetro Tubular hembra NW-65 par salida de turbios equipado con válvula de mariposa con tapón y cadena de acero inoxidable. <i>Sin descomposición</i> <i>3% Costes Indirectos</i>	6.560,79 196,82	6.757,61
14.12	ud Depósito siemprelleno, de capacidad 5.000 litros, para almacenamiento de picos de volumen de vino que pueden surgir con los diversos trasiegos, construido enteramente en chapa de acero inoxidable, con fondos y virolas en AISI 304. Acabado superficial interior y exterior 2B, fondo superior abierto e inferior cónico de 17º y soporte sobre 3 patas troncopiramidales en AISI-304 - Accesorios: Tapa superior flotante con cámara de aire, bomba de ac. Inox. Y válvula de aireación AISI-304. Brazo con polea para elevación de la taba. Boca oblonga frontal de 265 x 405 mm de apertura exterior Tubular hembra NW-65 para salida de claros equipado con válvula de mariposa NW-56, con tapón y cadena en ac. Inox. Grifo tomamuestras de 3/8" Tubular de nivel con puesto por grifo con purgador de 1/2", regleta en acero inoxidable y tubo rígido de metacrilato graduada en L. Tubular hembra en el fondo inferior para salida de turbios equipado con válvula de mariposa NW-65 con tapón y cadena en ac. Inox. <i>Sin descomposición</i> <i>3% Costes Indirectos</i>	3.883,50 116,51	4.000,01
14.13	ud Bañera para descubes, recipiente rectangular construido enteramente en acero inoxidable que		

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
	permite, además, remontados con aireación de los vinos. - Accesorios: Bandeja interior de chapa ranurada, deslizante y extraíble (tamiz) Conexión de entrada de NW-50 Conexión de salida con válvula de NW-50 Capacidad aproximada de 500 L Ruedas para su desplazamiento <i>Sin descomposición</i> <i>3% Costes Indirectos</i>	1.339,81 40,19	1.380,00
14.14	ud Bomba rotativa de remontado, cuerpo de la bomba en acero inoxidable AISI 304, rotor en neoprem para uso alimentario, motor y bomba montados en monobloc sobre carretilla de 2 ruedas con inversor de caudal y 2 velocidades Temperatura máxima de trabajo 40 °C Velocidad 350/700 rpm Caudal 9.000-16.200 L/h Potencia 2/3 CV <i>Sin descomposición</i> <i>3% Costes Indirectos</i>	1.165,05 34,95	1.200,00
14.15	ud Electrobomba para trasiegos cuerpo de bomba de acero INOX AISI-304, motor eléctrico trifásico 400 V 50 HZ. dos velocidades. Cuadro eléctrico con invertidor de marcha para permitir la aspiración en los dos sentidos. <i>Sin descomposición</i> <i>3% Costes Indirectos</i>	2.320,39 69,61	2.390,00
14.16	ud Prensa neumática, construida totalmente en A-304 Membrana en P.V.C atóxico, puerta de carga / descarga de accionamiento neumático. Alimentación de carga axial con válvula de bola manual, permite realizar la operación de carga incluso con el tanque en rotación. Compresor rotativo para el inflado de la membrana. Válvula para carga axial. Homologación cilindro según las prescripciones de ley y las normativas vigentes Dispositivo acústico de final de llenado y mando de paro de la bomba de carga. ESPECIFICACIONES TÉCNICA Potencia motor para rotación del cilindro: 1'5 C.V.(1'1 kW) Potencia motor compresor: 4 kW <i>Sin descomposición</i> <i>3% Costes Indirectos</i>	19.555,13 586,65	20.141,78
14.17	ud Equipo de frío para enfriamiento de agua Características: - Compresor: 50 C.V. - Rascador: 4 C.V. - Ventiladores: 4 x 2,5 C.V. - Capacidad: 100.000 frigorías/h (Enfriadora de agua) <i>Sin descomposición</i> <i>3% Costes Indirectos</i>	54.333,98 1.630,02	55.964,00
14.18	ud Depósito pulmón isotérmico, de 3.000 litros de capacidad, compartimentado interiormente para		

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
	separar el agua fría y caliente actuando como reserva y distribución del agua refrigerante. Construido en fibra de vidrio y poliéster recubierto con resinas alimentarias, aptas para el consumo, aislamiento 50 mm de poliuretano inyectado y recubrimiento final de poliéster endurecido para una mayor resistencia mecánica. - Diámetro exterior: 1.500 mm. - Altura total: 2.500 mm. - Capacidad: 3.000 l. <i>Sin descomposición</i> <i>3% Costes Indirectos</i>	6.310,68 189,32	6.500,00
14.19	ud Deposito nodriza 10.000 litros <i>Sin descomposición</i> <i>3% Costes Indirectos</i>	3.070,00 92,10	3.162,10
14.20	ud Filtro amicróbico <i>Sin descomposición</i> <i>3% Costes Indirectos</i>	7.667,00 230,01	7.897,01
14.21	ud Monobloc de Llenado-de Bag in Box <i>Sin descomposición</i> <i>3% Costes Indirectos</i>	15.825,24 474,76	16.300,00
14.22	Formadoras de cajas automática <i>Sin descomposición</i> <i>3% Costes Indirectos</i>	13.980,58 419,42	14.400,00
14.23	ud Carretilla elevadora <i>Sin descomposición</i> <i>3% Costes Indirectos</i>	24.000,00 720,00	24.720,00
14.24	ud Cerradora de cajas <i>Sin descomposición</i> <i>3% Costes Indirectos</i>	854,00 25,62	879
14.25	ud Filtro devastador para la distribución de tierras filtrantes acorde a normativa C.E. Características: -Rendimiento: 7.500/9.000 l/h. -Superficie de filtrado: 3 m2 -Potencia bomba filtración: 4 C.V. -Potencia bomba dosificadora: 0,5 CV -Potencia motor reducción de rotación: 5,5 CV -Longitud: 1.590 mm. -Anchura: 1.520 mm. -Altura: 2.030 mm. -Peso: 350 kg <i>Sin descomposición</i> <i>3% Costes Indirectos</i>	8.893,04 266,79	9.159,83
14.26	ud Cuadro de control de temperaturas para el control y programación de la temperatura de cada depósito de fermentación, por medio de electroválvulas que abren o cierran el circuito de entrada a las camisas según sea la temperatura indicada por las sondas dispuestas en cada uno de los depósitos. Incluye: - 14 sondas de temperatura: integradas en cada una de las camisas de refrigeración de los depósitos, son las que mandan señal al cuadro de control para que este abra o cierre las electroválvulas que regulan el paso del agua de refrigeración.		

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
14.27	- 14 electroválvulas: situadas en la entrada, del circuito de refrigeración, conectada a las sondas y abriéndose o cerrándose según sea la señal del cuadro de control para mantener el depósito a la temperatura deseada. <i>Sin descomposición</i> <i>3% Costes Indirectos</i>	2.382,14 71,46	2.453,60
	m Manguera de heliflex especial para trasiego de vino de 30 mm de diámetro. <i>Sin descomposición</i> <i>3% Costes Indirectos</i>	3,25 0,10	
	m Manguera de heliflex especial para trasiego de vino de 32 mm de diámetro. <i>Sin descomposición</i> <i>3% Costes Indirectos</i>	3,98 0,12	
	m. Manguera de heliflex especial para trasiego de vino de 70 mm de diámetro. <i>Sin descomposición</i> <i>3% Costes Indirectos</i>	5,37 0,16	
14.30	m. Manguera de heliflex de 80 mm de diámetro. <i>Sin descomposición</i> <i>3% Costes Indirectos</i>	5,85 0,18	6,03
14.31	m Pasarela de acceso a depósitos, con una anchura de 1.000 mm., con estructura, soporte y barandillas construidas en acero inoxidable, piso en tramex galvanizado. Instalada. <i>Sin descomposición</i> <i>3% Costes Indirectos</i>	180,30 5,41	
14.32	ud. Red de distribución de agua desde el equipo de frío hasta los depósitos, compuesta por tuberías de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 10 Atm y un diámetro de 90 mm, incluso con p.p. De piezas especiales en desvíos y conexiones a depósitos y con pp de medios auxiliares. <i>Sin descomposición</i> <i>3% Costes Indirectos</i>	729,96 21,90	751,86
15.1	15 VALLADO PERIMETRAL m2 Valla de malla electrosoldada de 13x13/0,9 mm. de Teminsa o equivalente, en módulos de 2,60x1,50 m., recercada con tubo metálico de 25x25x1,5 mm. y postes intermedios cada 2,60 m. de tubo de 60x60x1,5 mm. ambos galvanizados por inmersión, montada. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	31,83 6,45 1,15	
16.1	16 ESTRUCTURA METÁLICA kg. Acero laminado S275 en perfiles para vigas, pilares y correas, con una tensión de rotura de 410 N/mm ² , unidas entre sí mediante soldadura con electrodo básico i/p.p. despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-		

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
16.2	EN 287-1:1992. <i>Mano de obra</i>	0,36	1,53
	<i>Resto de obra y materiales</i>	1,17	
17.1	kg. Acero laminado S275 en perfiles para vigas, pilares y correas, con una tensión de rotura de 410 N/mm2, unidas entre sí mediante soldadura con electrodo básico i/p.p. despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992. <i>Mano de obra</i>	0,36	1,53
	<i>Resto de obra y materiales</i>	1,17	
	17 SEGURIDAD Y SALUD Seguridad y salud	23.945,25	23.945,25

El alumno del Máster de Ingeniería Agronómica
Eduardo Ortega Alonso

Firma en Palencia, a 23 de junio de 2014.

PRESUPUESTO

ÍNDICE

PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS	1
Presupuesto parcial nº 2 CIMENTACIONES	2
Presupuesto parcial nº 3 CERRAMIENTO	3
Presupuesto parcial nº 4 PAVIMENTOS	4
Presupuesto parcial nº 5 ALICATADOS	5
Presupuesto parcial nº 6 CARPINTERÍAS	6
Presupuesto parcial nº 7 INSTALACIÓN ELÉCTRICA	7
Presupuesto parcial nº 8 FONTANERÍA Y ACS	10
Presupuesto parcial nº 9 CALEFACCIÓN E INSTALACIÓN SOLAR	12
Presupuesto parcial nº 10 SANEAMIENTO	14
Presupuesto parcial nº 11 PINTURAS	15
Presupuesto parcial nº 12 EQUIPAMIENTO	16
Presupuesto parcial nº 13 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	18
Presupuesto parcial nº 14 MAQUINARIA	19
Presupuesto parcial nº 15 VALLADO PERIMETRAL	27
Presupuesto parcial nº 16 ESTRUCTURA METÁLICA	28
Presupuesto parcial nº 17 SEGURIDAD Y SALUD	29
RESUMEN	30

Presupuesto parcial nº 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Nº	Ud	Descripción					Medición	
1.1	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.						
			Uds.	Ancho	Largo	Superficie	Parcial	Subtotal
		Nave	1	22	45	990,00	990,000	
		Exterior nave	1			3.500,00	3.500,000	
							4.490,000	4.490,000
		Total m2	4.490,000		0,56			2.514,40
1.2	m3	Excavación en arquetas o pozos de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, con martillo rompedor, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno, apisonado y extendido de las tierras procedentes de la excavación, y con p.p. de medios auxiliares.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	157,00	1,00	1,20	188,40	
							188,40	188,400
		Total m3	188,40		31,78			5.987,35
1.3	m3	Carga y transporte de escombros al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 15 t. de peso, cargados con pala cargadora media, incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas.						
		Total m3	50,000		7,21			360,50
1.4	m2	Encachado de piedra caliza 40/80 de 20 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Interior de la nave	1	157,00	1,00		157,00	
			1	22,00	45,00		990,00	
							1.147,00	1.147,00
		Total m2	1.147,00		8,73			10.013,31
1.5	m3	Hormigón HM-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en solera, incluso vertido, compactado según EHE, p.p. de vibrado, regleado y curado en soleras.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Interior de la nave	1	157,00	1,00	0,20	31,400	
			1	22,00	45,00	0,15	148,50	
							179,90	179,90
		Total m3	179,90		109,88			19.767,41
1.6	m2	m2. Calzada formada por pavimento continuo de hormigón semipulido, HM-25/P/20 N/mm2. de 20 cm de espesor, y armado con 0.6 kg/m3 de fibras de polipropileno PREFIB multifilamento de 12 mm. de COPSA y lámina de polietileno galga 400 entre base compactada y hormigón., i/suministro de hormigón al que se ha incorporado la fibra de polipropileno, extendido, regleado, vibrado y nivelado del hormigón, fratasado mecánico de la superficie, suministro y aplicación de líquido de curado PRECURING-D de COPSA, y aserrado mecánico de las juntas de retracción con disco de diamante encuadrando paños de 6x6 m. Encofrado y desencofrado de las juntas de hormigonado. Sellado de juntas con masilla de poliuretano de elasticidad permanente COPSAFLEX 11-C de COPSA. Incluso replanteo general del pavimento.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Exterior bodega	1	3.500,00		3.500,00	3.500,000	
							3.500,000	3.500,000
		Total m2	3.500,00		21,99			76.965,00
Total presupuesto parcial nº 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS:								115.607,97

Presupuesto parcial nº 2 CIMENTACIONES

Nº	Ud	Descripción						Medición
2.1	m3	m3. Hormigón en masa HL-150/P/20 de dosificación 150 kg/m3, con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm., según CTE/DB-SE-C y EHE-08.						
			Uds.	Ancho	Largo	Superficie	Parcial	Subtotal
		Parcela.	18,01				18,010	
							18,010	18,010
Total m3: 18,01					71,42			1.286,27
2.2	kg	ACERO CORRUGADO B 400-S PERNOS						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Pernos ZAPATA TIPO 1	120	5,32			638,40	
		Pernos ZAPATA TIPO 2	20	0,84			16,80	
							655,20	655,200
Total kg: 655,20					0,98			642,10
2.3	kg	ACERO CORRUGADO B 500-S ARMADURA kg. Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despuntes.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		ZAPATA 1, 2, 19 y 20	4	261,51			1.046,00	
		ZAPATA 3-18	16	361,09			5.777,44	
		ZAPATA 21,23, 24 y 25	4	106,88			427,52	
		ZAPATA 22	1	140,53			140,53	
		VIGAS ATADO	1	720,40			720,40	
							8.111,93	8.111,93
Total kg: 8.111,93					0,98			7.949,69
2.4	kg	ACERO S275 EN PLACAS DE ANCLAJE kg. Acero laminado en perfiles S275, colocado en elementos estructurales aislados, tensión de rotura de 410 N/mm2, con o sin soldadura, i/p.p. de placas de apoyo, y pintura antioxidante, dos capas, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		PLACA TIPO 1	20	105,46			2.109,20	
		PLACA TIPO 2	5	11,54			57,70	
							2.166,90	2.166,90
Total kg: 2.166,9					1,78			3.857,08
2.5	m3	HOR. HA-25/P/40/ Ila ZAP. V. G. CENT. m3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/40/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40mm. elaborado en central, en relleno de zapatas de cimentación, i/vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		ZAPATA 1, 2, 19 y 20	4	7,18			28,72	
		ZAPATA 3-18	16	10,39			166,24	
		ZAPATA 21,23, 24 y 25	4	3,14			12,56	
		ZAPATA 22	1	4,03			4,03	
		VIGAS ATADO	1	11,62			11,62	
							223,17	223,17
Total m3: 223,17					94,17			21.015,92
Total presupuesto parcial nº 2 CIMENTACIONES :							34.751,06	

Presupuesto parcial nº 3 CERRAMIENTO

Nº	Ud	Descripción					Medición
3.1	m2	m3. Hormigón en masa HL-150/P/20 de dosificación 150 kg/m3, con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm., según CTE/DB-SE-C y EHE-08.					
		Total m2	986,400	71,42		70.448,69	
3.2	m2	m2. Panel de cerramiento con terminación árido lavado de 20 cm. de espesor y 1 m. de anchura, dotado de aislamiento con un coeficiente de transmisión térmica de 0,62, incluso colocación en naves con autogrúa móvil.					
		Total m2	248,000	48,51		12.030,48	
3.3	m2	Fábrica de bloques huecos decorativos de hormigón en color de 40x20x15 cm. colocado a una cara vista, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. deformación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTF-SF-F medida deduciendo huecos superiores a 2 m2					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	222,20			222,20	
		1	51,00			51,00	
						273,20	273,200
		Total m2	273,200	52,86			14.441,35
3.4	m2	Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x9 cm., de 1/2 pie de espesor recibido con mortero bastardo de cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R, cal y arena de río M-7,5/BL-L, confeccionado con hormigonera, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-03, NTE-PTL, RL-88 y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		4	4,70	3,00		56,40	
		1	17,00	3,00		51,00	
						107,40	107,400
		Total m2	107,4	20,82			2.236,07
3.5	m2	Falso techo de placas de escayola lisa de 120x60 cm. con p.p. de foseado o moldura perimetral de 5x5 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, s/NTE-RTC-16, medido deduciendo huecos.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Pasillos		1	17,00	2,00		34,00	
Aseos		1	4,70	5,40		25,38	
Laboratorio		1	4,70	2,00		9,40	
Oficinas		1	4,70	4,20		19,74	
						113,900	113,900
		Total m2	113,90	52,86			6.020,75
3.6	m2	m2. Cubierta completa formada por panel de 30 mm. de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm. de espesor, perfil nervado tipo de Aceralia o similar, lacado al exterior y galvanizado el interior, con relleno intermedio de espuma de poliuretano; panel anclado a la estructura mediante ganchos o tornillos autorroscantes, i/p.p. de tapajuntas, remates, piezas especiales de cualquier tipo, medios auxiliares.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		2	45,00	11,22		1.009,80	
						1.009,80	1.009,800
		Total m2	1.009,80	41,33			41.735,03
Total presupuesto parcial nº 3 CERRAMIENTOS :						146.912,37	

Presupuesto parcial nº 4 PAVIMENTOS

Nº	Ud	Descripción	Medición			
4.1	m2	Revestimiento rugoso de pavimentos de hormigón en interiores formado por un sistema epoxídico bicomponente, libre de disolventes, pigmentado y con agregados minerales, obtenido por la aplicación sucesiva de capa de mortero bicomponente incoloro a base de resinas epoxi Compodur PR premezcladas con áridos seleccionados, extendida a mano mediante llana metálica con un rendimiento aproximado de 0,4 kg/m2; espolvoreo de árido silíceo granulometría 0,4-0,8 mm y rendimiento aproximado de 1,5 kg/m2; barrido y/o aspirado de árido excedente; capa de mortero bicomponente incoloro a base de resinas epoxi Compodur PR premezcladas con áridos seleccionados, extendida a mano mediante llana metálica con un rendimiento aproximado de 1,08 kg/m2; espolvoreo a saturación de árido silíceo granulometría 08-04 mm y rendimiento aproximado de 3,5 kg/m2; barrido y/o aspirado de árido excedente; y sellado con capa de mortero bicomponente a base de resinas epoxi Compodur TL, extendida a mano mediante llana de goma con un rendimiento aproximado de 0,5 kg/m2. Espesor aproximado del sistema: 2,0-3,0 mm.	Uds.	Superficie	Parcial	Subtotal
		Elaboración y recepción.	1	900,00	900,000	
		Envasado.	1	464,00	464,000	
		Almacenamiento.	1	423,00	423,000	
					1.787,000	1.787,000
		Total m2: 1.787,00		40,73		72.784,51
4.2	m2	Solado de baldosa de Ferrogres bicapa antideslizante clase 2 de Rd (s/n UNE-ENV 12633:2003), de 30x30 cm. con ferrojunta antracita de 1 cm. (AI,AlIa s/UNE-EN-67) recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con mortero tapajuntas y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.	Uds.	Superficie	Parcial	Subtotal
		Oficina, aseos, lab. y pasillo	1	54,52	54,520	
					54,520	54,520
		Total m2 :54,52		40,89		2.229,32
4.3	m2	Pavimento de linóleo en rollo de 2 m. de ancho y 2 mm. de espeso para tráfico moderador, recibido con pegamento sobre capa de pasta niveladora, i/alisado y limpieza, s/NTE-RSF, con certificado ISO 9000 y comportamiento al fuego CFL (s/n UNE-23727), medida la superficie ejecutada.	Uds.	Superficie	Parcial	Subtotal
		Oficina, aseos, lab. y pasillo	1	106,80	106,800	
					106,800	106,800
		Total m2 ...: 106,8		24,71		2.639,03
Total presupuesto parcial nº 4 PAVIMENTOS :						77.652,86

Presupuesto parcial nº 5 ALICATADOS

Nº	Ud	Descripción					Medición	
5.1	m2	Alicatado con azulejo blanco de 20x20 cm. (BIII s/UNE-EN-67), recibido con adhesivo CO según EN-12004 Cleintex Top blanco, sin incluir enfoscado de mortero, p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con adhesivo CG2 según EN-13888 Texjunt Borada, s/NTE-RPA-4, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Aseo Masculino.	1	14,80		3,00	44,400	
		Aseo Femenino.	1	14,80		3,00	44,400	
		Laboratorio.	1	13,40		3,00	40,200	
							129,000	129,000
Total m2: 129,00							30,70	3.960,30
Total presupuesto parcial nº 5 ALICATADOS :								3.960,30

Presupuesto parcial nº 6 CARPINTERÍAS

Nº	Ud	Descripción				Medición	
6.1	m2	Carpintería de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, en mamparas para acristalar al 100%, con un 20% de superficie practicable, compuesta por bastidor general de perfiles de aluminio, paños fijos y hojas practicables para acristalar, y herrajes de colgar y de seguridad, instalada, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-3.					
			Uds.	Largo	Alto	Parcial	Subtotal
			4	3,00	1,00	12,00	
			4	0,60	0,50	1,20	
			1	1,00	1,00	1,00	
			2	2,00	1,00	4,00	
						18,20	18,200
			Total m2: 18,2		131,77		2.398,21
6.2	Ud	Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 80x200 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).					
			Total ud: 5,00		75,34		376,70
6.3	m2	m2. Puerta resistente al fuego a partir de los datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego con clasificación EI2/30/C5 según UNE EN-13501-2 (Integridad E: no transmisión de una cara a otra por llama o gases caliente; Aislamiento I: no transmisión de una cara a otra por transferencia de calor, con sufijo 2: para medición de distancias y temperaturas a tener en cuenta (100 mm/180º/100 mm); Tiempo t= 30 minutos o valor mínimo que debe cumplir tanto la integridad E como el aislamiento I; Capacidad de cierre automático C5; para uso s/ CTE (tabla 1.2 y 2.1 del DB-SI-1.1 y 1.2) siguiente: a) en paredes que delimitan sectores de incendios, con resistencia t de la puerta mitad del requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte en caso de utilizar vestíbulos de independencia; b) puertas de locales de riesgo especial (bajo, medio o alto) en comunicación con el resto del edificio; con marcado CE y certificado y declaración CE de conformidad; de una o dos hojas abatibles con doble chapa de acero, i/p.p. de aislamiento de fibra mineral, cerco tipo "Z" electro- soldado de 3 mm. de espesor, mecanismo de cierre automático y herrajes de colgar y de seguridad, juntas...etc, según CTE/DB-SI 1.					
			Total m2: 6,00		92,57		555,42
6.4	m2	Puerta corredera sin dintel, accionada manualmente, formada por una hoja construida con zócalo de chapa plegada de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., perfiles y barrotos verticales de acero laminado en frío, guía inferior, topes, cubreguías, tiradores, pasadores, cerradura y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a la obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).					
			Uds.	Alto	Ancho	Parcial	Subtotal
		Almacenamiento	1	3,00	3,00	9,000	
		Elaboración y recepción	1	6,00	6,00	36,000	
			3	2,00	2,00	12,000	
						57,000	57,000
			Total m2: 57		114,69		6.537,33
6.5	m2	Doble acristalamiento Climalit Silence de Rw=36 dB y espesor total 22 mm., formado por un vidrio bajo emisivo Planistar incoloro de 4 mm. (79/48) y un vidrio laminado acústico y de seguridad Stadip Silence 6 mm. de espesor (3+3) y cámara de aire deshidratado de 12 mm. con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso colocación de junquillos, según NTE-FVP					
			Uds.	Medición		Parcial	Subtotal
			1	18,20		18,200	
						18,200	18,200
			Total m2: 18,20		89,77		1.633,81
Total presupuesto parcial nº 6 CARPINTERIAS :							11.501,47

Presupuesto parcial nº 7 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Nº	Ud	Descripción					Medición	
7.1	Ud	Cuadro protección electrificación elevada, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 36 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor de control de potencia, interruptor general magnetotérmico de corte omnipolar 63 A, interruptor diferencial 2x63 A 30 mA y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A., con circuitos adicionales para alumbrado, tomas de corriente, calefacción, aire acondicionado, secadora y gestión de usuarios. Instalado, incluyendo cableado y conexionado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
		Total ud: 1,00					535,63	535,63
7.2	Ud	Caja general protección 100 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 100 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
		Total ud: 1,00					108,19	108,19
7.3	Ud	Caja general protección 160 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 160 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
		Total ud:1,00					185,16	185,16
7.4	Ud	Módulo para un contador trifásico, montaje en el exterior, de vivienda unifamiliar, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo cableado y elementos de protección. (Contador de la compañía).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
		Total ud: 1,00					203,45	203,45
7.5	Ud	Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm ² , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
		Total ud: 1,00					120,63	120,63
7.6	m.	Acometida individual trifásica en canalización subterránea tendida directamente en zanja formada por cable de cobre de 3,5x35 mm ² , con aislamiento de 0,6/1 kV., incluso p.p. de zanja, capa de arena de río, protección mecánica por placa y cinta señalización de PVC. Instalación, incluyendo conexionado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	15,00			15,000	
							15,000	15,000
		Total m.: 15					48,43	726,45
7.7	m.	Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Cu 2(1x16) mm ² con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos. Instalación incluyendo conexionado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	240,00			240,000	
							240,000	240,000
		Total m.: 240					24,92	5.980,80

7.8 m. Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Cu

Presupuesto parcial nº 7 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Nº	Ud	Descripción					Medición	
		4(1x25) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos. Instalación incluyendo conexionado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	150,00			150,000	
							150,000	150,000
		Total m.: 210,00				34,61		7.268,10
7.9	m.	Derivación individual 5x25 mm2 (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp5, conductores de cobre de 25 mm2 y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV libre de halógenos, en sistema trifásico con neutro, más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm2 y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	40,00			40,000	
							40,000	40,000
		Total m.: 40,00				30,60		1.224,00
7.10	Ud	Cuadro de distribución y protección para circuitos de calefacción y ACS centralizada formado por caja de doble aislamiento de empotrar, una puerta 24 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial de 2x63 A, 300 mA, y dos interruptores automáticos magnetotérmicos 2x32 A, incluyendo cableado y conexionado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
		Total ud: 1,00				366,37		366,37
7.11	Ud	Luminaria exterior aplicación mural, con carcasa de inyección de aluminio, reflector de chapa de aluminio pulido y anodizado, cubeta de policarbonato transparente estriado, junta especial para estanqueidad, grado de protección IP44 clase I, con 2 lámparas fluorescentes compactas de 18 W., con equipo eléctrico. Instalada, incluyendo accesorios y conexionado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			6				6,000	
							6,000	6,000
		Total ud: 6,00				146,16		876,96
7.12	Ud	Punto doble conmutador realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp 5, conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, dobles conmutadores Simón serie 31, instalado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			16				16,000	
							16,000	16,000
		Total ud: 16,00				62,62		1.001,92
7.13	Ud	Proyector simétrico construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, reflector de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 65/clase I, horquilla de fijación de acero galvanizado por inmersión en caliente, con lámpara de vapor de sodio alta presión tubular de 150 W. y equipo de arranque. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Elaboración	20				20,000	
		Envasado	6				6,000	
		Almacenamiento	3				3,000	
							29,000	29,000
		Total ud: 29,00				146,30		4.242,70

Presupuesto parcial nº 7 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Nº	Ud	Descripción					Medición	
7.14	Ud	Bloque autónomo de emergencia combinado IP44 IK 04, de superficie, empotrado o estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 145 Lúm., con 2 tubos, uno para presencia de red que se puede apagar y encender, FL.8W, y otro para emergencia FL. 8W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor construidos en policarbonato resistente a la prueba del hilo incandescente 850°C. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			11				11,000	
							11,000	11,000
		Total ud: 11,000				91,43		1.005,73
7.15	Ud	Luminaria suspendida, con posibilidad de montaje individual o en tira continua, de altas prestaciones para 2 lámparas fluorescentes de 18 W./840, fabricada con chapa de acero lacada en blanco con tapa final de plástico y óptica constituida por reflectores laterales parabólicos y lamas parabólicas, que cumple con las recomendaciones de deslumbramiento de DIN 5035/7 BAP 60º y las de CIBSE LG3, categoría 2. Con protección IP 20 clase I. Equipo eléctrico formado por reactancias, cebadores, condensadores, portalámparas, lámparas fluorescentes TL D (diámetro 26 mm.) nueva generación, bornes de conexión y conjunto de suspensión. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			10				10,000	
							10,000	10,000
		Total ud: 10,00				169,93		1.699,30
7.16	Ud	Luminaria de superficie, de 2x36 W. con óptica de lamas de aluminio transversales pintadas en blanco y reflectores laterales de color blanco, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero prelacada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancias, condensadores, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Administración/Gerencia	4				4,000	
		Laboratorio	2				2,000	
							6,000	6,000
		Total ud: 6,00				73,81		442,86
7.17	Ud	Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuko 10-16 A. (II+t.) con marco Legrand serie Mosaic Blanco, instalada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Elaboración	11				11,000	
		envasado	7				7,000	
							18,000	18,000
		Total ud: 18,00				29,66		533,88
7.18	Ud	Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuko 10-16 A. (II+t.) Simón serie 31, instalada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Aseos/Vestuarios/lab./oficina	11				11,000	
		Elaboración/envasado/almacén	12				12,000	
							23,000	23,000
		Total ud: 23,00				31,45		723,35

Total presupuesto parcial nº 7 INSTALACION ELECTRICA: 27.245,48

Presupuesto parcial nº 8 FONTANERÍA Y ACS

Nº	Ud	Descripción	Medición	
8.1	Ud	Acometida a la red general municipal de agua DN50 mm., hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 32 mm. de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 1", codo de latón, enlace recto de polietileno, llave de esfera latón roscar de 1", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.		
		Total ud: 1,000	86,44	86,44
8.2	Ud	Contador de agua de 2", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 2", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.		
		Total ud: 1,000	487,21	487,21
8.3	m.	Tubería de alimentación de polietileno, s/UNE-EN-12201, de 50 mm. (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, que enlaza la llave de paso del inmueble con la batería de contadores o contador general, i. p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, s/CTE-HS-4.		
		Total m.: 90,000	25,07	2.256,30
8.4	m.	Tubería Uponor Wirsbo-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido) s/UNE-EN ISO 15875, de 25x2,3 mm. de diámetro, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, sin protección superficial, con p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy de PPSU, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.		
		Total m.: 80,00	6,46	516,80
8.5	m.	Tubería Uponor Wirsbo-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido) s/UNE-EN ISO 15875, de 32x2,9 mm. de diámetro, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, sin protección superficial, con p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy de PPSU, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.		
		Total m.: 250,000	8,56	3.082,50
8.6	m.	Tubería Uponor Wirsbo-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido) s/UNE-EN ISO 15875, de 40x3,7 mm. de diámetro, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, sin protección superficial, con p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy de PPSU, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.		
		Total m.: 400,00	12,33	4.932,00
8.7	m.	Tubería Uponor Wirsbo-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido) s/UNE-EN ISO 15875, de 50x4,6 mm. de diámetro, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, sin protección superficial, con p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy de PPSU, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.		
		Total m.: 380,000	20,52	7.797,60
8.8	Ud	Suministro y colocación de válvula de paso de 22 mm. 3/4" de diámetro, para empotrar cromada y de paso recto, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.		
		Total ud: 6,000	12,79	76,74
8.9	Ud	Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.		
		Total ud: 21,000	48,68	1.022,28
8.10	Ud	Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 1 1/2" (40 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.		
		Total ud: 18,000	34,59	622,62
8.11	Ud	Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 1 1/4" (32 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.		
		Total ud: 7,000	23,79	166,53

Presupuesto parcial nº 8 FONTANERÍA Y ACS

Nº	Ud	Descripción	Medición	
8.12	Ud	Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 1" (25 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.		
Total ud: 12,00			16,18	194,16
8.13	Ud	Válvula de tres vías de 1 1/2", instalada, i/servomotor, pequeño material y accesorios.		
Total ud: 1,000			766,26	766,26
8.14	m.	Aislamiento térmico para tuberías de acero para calefacción realizado con coquilla flexible de espuma elastomérica de diámetro interior (35") y 19 mm. de espesor, incluso colocación con adhesivo en uniones y medios auxiliares, s/IT.IC.19.		
Total m.: 55,000			8,34	458,70
8.15	m.	Aislamiento térmico para tuberías de acero para calefacción realizado con coquilla flexible de espuma elastomérica de diámetro interior (42") y 19 mm. de espesor, incluso colocación con adhesivo en uniones y medios auxiliares, s/IT.IC.19.		
Total m.: 110,000			9,23	1.015,30
8.16	Ud	Plato ducha acrílico de grado sanitario reforzado con resinas y fibra de vidrio, equipada con panel, de 90x90x11 cm., blanco, con grifería empotrada monomando cromada, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 60 mm., instalada y funcionando.		
Total ud: 2,000			307,55	615,10
8.17	Ud	Lavabo de porcelana vitrificada en color, de 60x47 cm., para colocar empotrado en encimera de mármol o equivalente (sin incluir), con grifo mezclador monomando, con aireador y enlaces de alimentación flexibles, cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.		
Total ud: 2,000			173,42	346,84
8.18	Ud	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.		
Total ud: 2,000			164,41	328,82
8.19	Ud	Fregadero industrial de acero inoxidable 18/10 pulido satinado, de 60x60 cm., un seno, con cubeta de 50x50x30 cm., colocado sobre bastidor de acero inoxidable 18/10 con plafones frontal y lateral y pies de altura regulable, con columna básica industrial, caudal 16 l/min., válvula de desagüe de 40 mm., sifón cromado, llaves de escuadra de 1/2" cromadas y enlaces flexibles de alimentación de 20 cm. y 1/2". Instalado.		
Total ud: 1,000			887,64	887,64
8.20	Ud	Suministro y colocación de grifo de 1/2" de diámetro, para lavadora o lavavajillas, marca Ramón Soler, colocado roscado, totalmente equipado, instalado y funcionando.		
Total ud: 21,000			7,88	165,48
Total presupuesto parcial nº 8 FONTANERIA Y ACS :				25.825,32

Presupuesto parcial nº 9 CALEFACCIÓN E INSTALACIÓN SOLAR

Nº	Ud	Descripción					Medición	
9.1	Ud	Batería de 1 panel solar plano de aluminio con dimensiones (1900 x 1090 x 90) mm y 39 kg de peso. Superficie total 2,10 m2 y superficie útil de captación 1,87 m2. Colector de cobre revestido con una capa de cromo negro, 4 conexiones a 3/4" y presión máxima de trabajo 8 bar. Instalado sobre cubierta inclinada mediante una estructura de soporte de acero galvanizado con elementos de conexión incluyendo racores, válvulas de corte, purgador, etc. Incluso transporte, montaje, conexionado, p.p. pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. S/CTE-DB-HE-4.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4				4,000	
							4,000	4,000
		Total ud: 4,000					850,68	3.402,72
9.2	Ud	Suministro y colocación de grupo de bombeo solar de dos ramales, incluso bomba de circulación de conexión DN25 y altura manométrica 6 m, válvula de equilibrado incorporando caudalímetro, válvulas de cierre multifunción con válvula de retención y con termómetro de 0-120°C. Incluye además: una válvula de seguridad, una válvula de llenado-vaciado y manómetro. Acoplamiento y tubo flexible con soporte a pared para conectar vaso de expansión. Se suministra con caja de aislante polipropileno expandido con cierre a presión. Totalmente instalado y funcionando. S/CTE-DB-HE-4.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
		Total ud: 1,00					425,48	425,48
9.3	m.	Instalación de chimenea de calefacción aislada de doble pared lisa de 250 mm. de diámetro interior, fabricada interior y exteriormente en acero inoxidable, homologada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	8,00			8,000	
							8,000	8,000
		Total m.: 8,00					198,48	1.587,84
9.4	Ud	Depósito de gasóleo C de 1.000 l. de chapa de acero, completo, para ir aéreo protegido contra corrosión mediante tratamiento de chorro de arena SA-2 1/2, imprimación, i/capas epoxi, i/homologación M.I.E., sin incluir obra civil, i/canalización hasta quemador con tubería de cobre electrolítico protegido con funda de tubo PVC de 18 mm., boca de carga de 3" tipo CAMPSA, tubería de ventilación, válvulas y accesorios, sin equipo de presión.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
		Total ud: 1,00					1.498,51	1.498,51
9.5	Ud	Grupo térmico de acero de 100.000 kcal/h, para calefacción por gasóleo, instalada, i/quemador con cuadro de regulación y control formado por interruptor de servicio del quemador, termostatos de regulación y de seguridad, termohidrómetro, colector, red de tuberías de acero negro soldado y llaves de corte hasta salida del cuarto de calderas.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
		Total ud: 1,00					4.110,96	4.110,96
9.6	Ud	Intercambiador de placas de acero inoxidable desmontable de 480 mm x 180 mm, de 8 placas, conexiones de 1-1/4" y potencia 7 kW, con temperatura de primario 55°C y de secundario 45°C. Incluso llaves de corte, aislamiento, transporte, montaje, conexionado, pp pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. S/CTE-DB-HE-4.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
		Total ud: 1,00					593,48	593,48

Presupuesto parcial nº 9 CALEFACCIÓN E INSTALACIÓN SOLAR

Nº	Ud	Descripción					Medición	
9.7	Ud	Suministro y colocación de válvula de llenado rápido de 3/4" de diámetro que permite la conexión de una bomba de circulación auxiliar para el llenado y purgado del circuito primario de una instalación de energía solar; de latón fundido, con llaves y conexiones de llenado y vaciado a 3/4"; colocada mediante unión roscada, totalmente instalada y funcionando. S/CTE-DB-HE-4.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
		Total ud: 1,000					40,97	40,97
9.8	Ud	Termostato diferencial de regulación sin ningún dispositivo de temperatura visible, incluyendo 2 sondas de temperatura, p.p. de instalación eléctrica hasta batería de captadores y acumuladores. Incluso montaje, conexionado, p.p. pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. S/CTE-DB-HE-4.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,000	
							2,000	2,000
		Total ud: 2,00					281,31	562,62
9.9	Ud	Depósito acumulador de A.C.S. de 500 l. de capacidad, en acero galvanizado para una presión de trabajo de hasta 10 bar y 50°C, red de tuberías de acero negro soldado, válvula de retención, instalado.						
		Total ud: 1,00					1.227,66	1.227,66
Total presupuesto parcial nº 9 CALEFACCION E INSTALACION SOLAR :							13.450,24	

Presupuesto parcial nº 10 SANEAMIENTO

Nº	Ud	Descripción	Medición	
10.1	m.	Bajante de PVC serie B junta pegada, de 100 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5		
Total m.:			18,00	40,60 730,80
10.2	m.	Bajante de PVC serie B junta pegada, de 90 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5		
Total m.:			18,00	22,04 396,72
10.3	m.	Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 250 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5		
Total m.:			90,000	3,31 297,90
10.4	m.	Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 110 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5		
Total m.:			141,000	3,65 514,65
10.5	m.	Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 82 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5		
Total m.:			8,000	3,50 28,00
10.6	m.	Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 50 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5		
Total m.:			6,5	3,25 21,13
10.7	Ud	Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de PVC, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando. s/CTE-HS-5.		
Total ud:			2,000	19,81 39,62
10.8	Ud	Suministro y colocación de desagüe doble de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo botella, con salida horizontal de 40 mm. de diámetro, y con registro inferior, al que acometen dos desagües, y conexión del sifón mediante tubería de PVC de 40 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe general existente, instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos y lavabos de 2 senos, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC. s/CTE-HS-5.		
Total ud:			4,000	16,44 65,76
10.9	Ud	Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 60x60x60 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.		
Total ud:			1,000	134,71 134,71
10.10	Ud	Arqueta sifónica prefabricada de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 50x50x50 cm., medidas interiores, completa: con tapa, marco de hormigón y clapeta sifónica y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.		
Total ud:			6,000	112,41 674,46
Total presupuesto parcial nº 10 SANEAMIENTO :				2.903,75

Presupuesto parcial nº 11 PINTURAS

Nº	Ud	Descripción	Medición					
11.1	m2	Pintura plástica lisa mate lavable estándar obra nueva en blanco o pigmentada, sobre paramentos horizontales y verticales, dos manos, incluso mano de imprimación y plastecido.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	1.142			1.142,000	
							1.142,000	1.142,000
Total m2: 1.142,00						6,67		7.617,14
Total presupuesto parcial nº 11 PINTURAS :								7.617,14

Presupuesto parcial nº 12 EQUIPAMIENTO

Nº	Ud	Descripción						Medición
12.1	Ud	Mesa de ordenador fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, con tablero extraíble sobre rieles metálicos para teclado, de 1200x600x730 mm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Oficina		1				1,000	
							2,000	2,000
Total ud: 2,00						190,64		381,28
12.2	Ud	Sillón de dirección con respaldo basculante con sistema de gas y giratorio, incluye: reposabrazos, asiento y respaldo tapizados en tela de loneta dura en distintos colores, la altura total de la silla es de 1040 a 1140 mm., el ancho del respaldo mide 690 mm. y el asiento tiene un ancho de 690 mm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Oficina		1				1,000	
							1,000	1,000
Total ud: 1,00						771,09		771,09
12.3	Ud	Butaca de una placa tapizado en tela, nivel superior de acabado, de 720x760x770 mm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Oficina		2				2,000	
							2,000	2,000
Total ud:2,00						755,17		1.510,34
12.4	Ud	Armario con estantes y puertas con 4 entrepaños fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, medidas: 910 x 430 x 1800 mm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Almacén		3				3,000	
	Laboratorio		1				1,000	
							4,000	4,000
Total ud: 4,00						531,21		2.124,84
12.5	Ud	Papelera metálica de rejilla pintada en negro, con aro protector de goma en boca y suelo para evitar que se oxide, tiene 230 mm. de diámetro.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Oficina		1				1,000	
	Laboratorio		1				1,000	
	Vestuarios		2				2,000	
							4,000	4,000
Total ud: 4,00						11,09		44,36
12.6	Ud	Botiquín de primeros auxilios de pared fabricado en chapa de acero esmaltado, con llave. Dotación incluida: 1 botella de 250 ml de alcohol, 1 botella de 250 ml de agua oxigenada, 1 paquete de algodón de 25 gr, 2 sobres de gasa estéril de 20x20 cm, 1 tijera de 13 cm, 1 pinza de plástico de 13 cm, 1 caja de tiritas de 10 unidades en diversas medidas, 1 rollo de esparadrappo de 5m x 1,5cm, 2 guantes de látex, 2 vendas de malla de 5m x 10cm, 1 venda de malla de 5m x 10cm, 1 manual de primeros auxilios, de 460x380x10 cm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,000	
							2,000	2,000
Total ud: 2,00						48,12		96,24
12.7	Ud	Secamanos electrónico por aire caliente, accionamiento sin pulsador por aproximación de manos, con potencia de 2000W. y caudal del aire 40 l/s, de 300x225x160 mm. Instalado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Aseos		2				2,000	
							2,000	2,000
Total ud: 2,00						65,80		131,60

Presupuesto parcial nº 12 EQUIPAMIENTO

Nº	Ud	Descripción						Medición
12.8	Ud	Portatoallas de papel para manos instalado, fabricado en acero inoxidable, cierre mediante cerradura con llave, capacidad de 600 toallas de celulosa plegadas en zig-zag, de 330x250x125 mm. Instalado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Aseos			2				2,000	
							2,000	2,000
Total ud: 2,00						45,37		90,74
12.9	Ud	Conjuntos de 4 módulos de 5 estantes con medidas longitud x fondo x altura = 4800 x 400 x 2000 mm.; cada estante soporta 210 kg y es ampliable. Se fábrica en acero con acabado totalmente galvanizado, el montaje se hace sin tornillos ni tuercas y los estantes son regulables en altura cada 33 mm.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Laboratorio			1				1,000	
							1,000	1,000
Total ud: 1,00						288,74		288,74
Total presupuesto parcial nº 12 EQUIPAMIENTO :								5.376,23

Presupuesto parcial nº 13 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Nº	Ud	Descripción					Medición	
13.1	Ud	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4				4,000	
							4,000	4,000
			Total ud: 4,00				142,48	569,92
13.2	Ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			10				10,000	
							10,000	10,000
			Total ud: 21,00				61,99	1.301,79
Total presupuesto parcial nº 13 PROTECCION CONTRA INCENDIOS :							1.871,71	

Presupuesto parcial nº 14 MAQUINARIA

Nº	Ud	Descripción						Medición
14.1	Ud.	Ud equipo de lavado a presión móvil con potencia 2280w. Dimensiones: 0,80 x 0,50						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sala de elaboración			1				1,000	
							1,000	1,000
			Total ud.: 1,00				2.287,00	2.287,00
14.2	Ud.	Un compresor de 2,208 KW (3 C.V). para alimentación de la prensa neumática .						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
			Total ud.: 1,00				618	618,00
14.3	Ud.	Ud palets fabricado en madera.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			19				19,000	
							19,000	19,000
			Total ud.: 19,00				15	285,00
14.4	Ud.	Ud transpaleta manual						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
4				2,000				
							2,000	2,000
			Total ud.: 2,00				456,00	912,00
14.5	Ud	Bomba mono con tolva de alimentación, construida en ac. Inoxidable A-304, especialmente diseñada para el transporte de uva entera, uva estrujada, despalillada, despalillada y estrujada e incluso orujos fermentados, a condición de que contengan líquido suficiente para permitir su transporte por tubería. - Rotor en ac. Inoxidable AISI-304 - Estator en goma atóxica especial - Cuatro ruedas; dos fijas y dos giratorias con freno - Sonda térmica para protección de temperatura del estator - Motor eléctrico trifásico. - Armario eléctrico completo - Variador de velocidad electrónico						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
			Total ud: 1,000				8.230,00	8.230,00
14.6	Ud	Sulfitómetro automático, con bomba dosificadora volumétrica de 54 L/h construida en PVC+PTFE con caudal regulable del 10% al 100%, doble membrana y filtro de protección de las posibles impurezas contenidas en la solución, regulación mediante válvula de aguja, inyectándose SO2 sólo cuando funciona la bomba de vendimia, caudalímetro montado sobre placa de PVC en una lateral del depósito, incorporando un amortiguador de pulsaciones. Ambos elementos conexionados a la impulsión de la bomba dosificadora.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
			Total ud: 1,00				4.271,00	4.271,00

Presupuesto parcial nº 14 MAQUINARIA

Nº	Ud	Descripción					Medición	
14.7	Ud	Depósito de fermentación de 60.000 litros, construido enteramente en chapa de acero inoxidable aminado en frío con última virola y techo en AISI 316 (18/8/2) y el resto en AISI 304, cavado superficial interior y exterior 2B laminado en frío, presión de trabajo hidrostática Accesorios: Estructura bajo el fondo con 4 patas diámetro regulables en altura Bocapuerta superior de diámetro Bocapuerta de pastas ovalada con babero en la primera virola Válvula NW- 65 de bola S/M para descarga tota con tapón y cadena Válvula NW- 65 de bola S/M para descarga parcial con tapón y cadena Tubería de remontado 73/70 macho NW -65 con tapa y cadena y en la parte superior y válvula NW-65 de bola S/M con tapadera y cadena Tubuladura de 1/2'' con termómetro de -20 a + 60° C grifo sacamuestras Tubuladura de 3/8' con grifo sacamuestras de acero inoxidable Vaina de 1/2' para sonda de temperatura Soporte de pasarela Placa de características Asa para acceso aboca bocapuerta inferior Válvula de seguridad para entrada y salida de aire NW-65 Cazoleta de apurado Orejetas de izado Camisa de refrigeración Colectores entrada y salida a camisas Difusor de riego por presión de bomba Rejilla piramidal de sangrado	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			8				8,000	
							8,000	8,000
Total ud: 8,00						10.264,00	82.112,00	
14.8	Ud	Depósito de fermentación de 30.000 litros, construido enteramente en chapa de acero inoxidable aminado en frío con última virola y techo en AISI 316 (18/8/2) y el resto en AISI 304, cavado superficial interior y exterior 2B laminado en frío, presión de trabajo hidrostática Accesorios: Estructura bajo el fondo con 4 patas diámetro regulables en altura Bocapuerta superior de diámetro Bocapuerta de pastas ovalada con babero en la primera virola Válvula NW- 65 de bola S/M para descarga tota con tapón y cadena Válvula NW- 65 de bola S/M para descarga parcial con tapón y cadena Tubería de remontado 73/70 macho NW -65 con tapa y cadena y en la parte superior y válvula NW-65 de bola S/M con tapadera y cadena Tubuladura de 1/2'' con termómetro de -20 a + 60° C grifo sacamuestras Tubuladura de 3/8' con grifo sacamuestras de acero inoxidable Vaina de 1/2' para sonda de temperatura Soporte de pasarela Placa de características Asa para acceso aboca bocapuerta inferior Válvula de seguridad para entrada y salida de aire NW-65 Cazoleta de apurado Orejetas de izado Camisa de refrigeración Colectores entrada y salida a camisas Difusor de riego por presión de bomba Rejilla piramidal de sangrado	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4				4,000	
							4,000	4,000
Total ud: 4,00						8.250,65	33.002,60	

Presupuesto parcial nº 14 MAQUINARIA

Nº	Ud	Descripción					Medición	
14.9	Ud	<p>Depósito de fermentación de 15.000 litros, construido enteramente en chapa de acero inoxidable aminado en frío con última virola y techo en AISI 316 (18/8/2) y el resto en AISI 304, cavado superficial interior y exterior 2B laminado en frío, presión de trabajo hidrostática</p> <p>Accesorios:</p> <p>Estructura bajo el fondo con 4 patas diámetro regulables en altura</p> <p>Bocapuerta superior de diámetro</p> <p>Bocapuerta de pastas ovalada con babero en la primera virola</p> <p>Válvula NW- 65 de bola S/M para descarga tota con tapón y cadena</p> <p>Válvula NW- 65 de bola S/M para descarga parcial con tapón y cadena</p> <p>Tubería de remontado 73/70 macho NW -65 con tapa y cadena y en la parte superior y válvula NW-65 de bola S/M con tapadera y cadena</p> <p>Tubuladura de ½” con termómetro de -20 a + 60° C grifo sacamuestras</p> <p>Tubuladura de 3/8” con grifo sacamuestras de acero inoxidable</p> <p>Vaina de ½” para sonda de temperatura</p> <p>Soporte de pasarela</p> <p>Placa de características</p> <p>Asa para acceso aboca bocapuerta inferior</p> <p>Válvula de seguridad para entrada y salida de aire NW-65</p> <p>Cazoleta de apurado</p> <p>Orejetas de izado</p> <p>Camisa de refrigeración</p> <p>Colectores entrada y salida a camisas</p> <p>Difusor de riego por presión de bomba</p> <p>Rejilla piramidal de sangrado</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,000	
							2,000	2,000
		Total ud: 2,00				5.830,72		11.661,44
14.10	Ud	<p>Depósito de Almacenamiento 40.000 litros, construido en chapa de acero inoxidable laminado en frío con última virola y techo en AISI 316 (18/8/2) y el resto en AISI 304 acabado superficial interior y exterior 2B laminado en frío , presión de trabajo hidrostática</p> <p>- Accesorios:</p> <p>Boca superior de 500 mm de diámetro con chimenea de 300 mm de altura situada en el centro del depósito</p> <p>Válvula de doble efecto de 2” para entrada y salida de aire en la parte superior del depósito</p> <p>Soporte de pasarela de escuadra en el fondo superior</p> <p>Puerta frontal rectangular con apertura exterior para evacuación de orujos de 450 x 700 mm, con babero.</p> <p>Tubular hembra de salida de claros DN NW-65 con válvula de mariposa, tapón y cadena en ac. Inox.</p> <p>Tubular de nivel con puesto por grifo con purgador de ½” , regleta en acero inoxidable y tubo rígido de metacrilato graduada en L.</p> <p>Tubular de con grifo tomamuestras de 3/8”</p> <p>Termómetro de esfera articulado de -20 °C a 60 °C, con vaina de inversión de ½” en ac. Inox. De 400 mm de longitud</p> <p>Cazoleta en el fondo inferior para vaciado total de 300 mm de diámetro</p> <p>Tubular hembra NW-65 par salida de turbios equipado con válvula de mariposa con tapón y cadena de acero inoxidable.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4				4,000	
							4,000	4,000
		Total ud: 4,00				9.200,00		36.800,00
14.11	Ud	<p>Depósito de Almacenamiento 20.000 litros, construido en chapa de acero inoxidable laminado en frío con última virola y techo en AISI 316 (18/8/2) y el resto en AISI 304 acabado superficial interior y exterior 2B laminado en frío , presión de trabajo hidrostática</p> <p>- Accesorios:</p> <p>Boca superior de 500 mm de diámetro con chimenea de 300 mm de altura situada en el centro del depósito</p> <p>Válvula de doble efecto de 2” para entrada y salida de aire en la parte superior del depósito</p> <p>Soporte de pasarela de escuadra en el fondo superior</p> <p>Puerta frontal rectangular con apertura exterior para evacuación de orujos de 450 x 700 mm, con babero.</p> <p>Tubular hembra de salida de claros DN NW-65 con válvula de mariposa, tapón y cadena en ac. Inox.</p> <p>Tubular de nivel con puesto por grifo con purgador de ½” , regleta en acero inoxidable y tubo rígido de metacrilato graduada en L.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Presupuesto parcial nº 14 MAQUINARIA

Nº	Ud	Descripción					Medición	
		Tubular de con grifo tomamuestras de 3/8" Termómetro de esfera articulado de -20 °C a 60 °C, con vaina de inversión de 1/2" en ac. Inox. De 400 mm de longitud Cazoleta en el fondo inferior para vaciado total de 300 mm de diámetro Tubular hembra NW-65 par salida de turbios equipado con válvula de mariposa con tapón y cadena de acero inoxidable.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
		Total ud: 1,00					6.757,61	6.757,61
14.12	Ud	Depósito siemprelleno, de capacidad 5.000 litros, para almacenamiento de picos de volumen de vino que pueden surgir con los diversos trasiegos, construido enteramente en chapa de acero inoxidable, con fondos y virolas en AISI 304. Acabado superficial interior y exterior 2B, fondo superior abierto e inferior cónico de 17º y soporte sobre 3 patas troncopiramidales en AISI-304 - Accesorios: Tapa superior flotante con cámara de aire, bomba de ac. Inox. Y válvula de aireación AISI-304. Brazo con polea para elevación de la taba. Boca oblonga frontal de 265 x 405 mm de apertura exterior Tubular hembra NW-65 para salida de claros equipado con válvula de mariposa NW-56, con tapón y cadena en ac. Inox. Grifo tomamuestras de 3/8" Tubular de nivel con puesto por grifo con purgador de 1/2" , regleta en acero inoxidable y tubo rígido de metacrilato graduada en L. Tubular hembra en el fondo inferior para salida de turbios equipado con válvula de mariposa NW-65 con tapón y cadena en ac. Inox.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
		Total ud: 1,00					4.000,01	4.000,01
14.13	Ud	Bañera para descubes, recipiente rectangular construido enteramente en acero inoxidable que permite, además, remontados con aireación de los vinos. - Accesorios: Bandeja interior de chapa ranurada, deslizante y extraíble (tamiz) Conexión de entrada de NW-50 Conexión de salida con válvula de NW-50 Capacidad aproximada de 500 L Ruedas para su desplazamiento	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
		Total ud: 1,00					1.380,00	1.380,00
14.14	Ud	Bomba rotativa de remontado, cuerpo de la bomba en acero inoxidable AISI 304, rotor en neoprem para uso alimentario, motor y bomba montados en monobloc sobre carretilla de 2 ruedas con inversor de caudal y 2 velocidades Temperatura máxima de trabajo 40 °C Velocidad 350/700 rpm Caudal 9.000-16.200 L/h Potencia 2/3 CV	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			3				3,000	
							3,000	3,000
		Total ud: 3,00					1.200,00	3.600,00
14.15	Ud	Electrobomba para trasiegos cuerpo de bomba de acero INOX AISI-304, motor eléctrico trifásico 400 V 50 HZ. dos velocidades. Cuadro eléctrico con invertidor de marcha para permitir la aspiración en los dos sentidos.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
		Total ud: 1,00					2.390,00	2.390,00
14.16	Ud	Prensa neumática, construida totalmente en A-304 Membrana en P.V.C atóxico, puerta de carga / descarga de accionamiento neumático. Alimentación de carga axial con válvula de bola manual, permite realizar la operación de carga						

Presupuesto parcial nº 14 MAQUINARIA

Nº	Ud	Descripción					Medición	
		incluso con el tanque en rotación. Compresor rotativo para el inflado de la membrana. Válvula para carga axial. Homologación cilindro según las prescripciones de ley y las normativas vigentes Dispositivo acústico de final de llenado y mando de paro de la bomba de carga. ESPECIFICACIONES TÉCNICA Potencia motor para rotación del cilindro: 1'5 C.V.(1'1 kW) Potencia motor compresor: 4 kW						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
			Total ud: 1,00				20.141,78	20.141,78
14.17	Ud	Equipo de frío para enfriamiento de agua Características: - Compresor: 50 C.V. - Rascador: 4 C.V. - Ventiladores: 4 x 2,5 C.V. - Capacidad: 100.000 frigorías/h (Enfriadora de agua)						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
			Total ud: 1,00				55.964,00	55.964,00
14.18	Ud	Depósito pulmón isotérmico, de 10.000 litros de capacidad, compartimentado interiormente para separar el agua fría y caliente actuando como reserva y distribución del agua refrigerante. Construido en fibra de vidrio y poliéster recubierto con resinas alimentarias, aptas para el consumo, aislamiento 50 mm de poliuretano inyectado y recubrimiento final de poliéster endurecido para una mayor resistencia mecánica. - Diámetro exterior: 1.500 mm. - Altura total: 2.500 mm. - Capacidad: 3.000 l.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,000	
							2,000	2,000
			Total ud: 2,00				6.500,00	13.000,00
14.19	Ud	Deposito nodriza 10.000 litros						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
			Total ud: 1,00				3.162,10	3.162,10
14.20	Ud	Filtro amicrobico						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
			Total ud: 1,00				7.897,01	7.897,01

Presupuesto parcial nº 14 MAQUINARIA

Nº	Ud	Descripción	Medición					
14.21	Ud	Monobloc de Llenado-de Bag in Box Características: <ul style="list-style-type: none"> • Estructura de acero inoxidable. • Contador magnético: precisión +/- 0,3% • Vacío de aire e inyección de nitrógeno. • Pantalla táctil. • Barras de seguridad y arranque automático. • Rápido cambio de formato. • Automata SIEMENS. • Sistema automático de limpieza CIP. • Homologación CE • Dimensiones: 1.234 x 950 x 2.200 mm • Peso* 280 kg • Potencia: 220v < 1 AMP • Suministro de aire: mínimo 6 bars • Rendimiento 3 l, 10 unidades/minuto 						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
			Total ud: 1,00				16.300,00	16.300,00
14.22	Ud	Formadoras de cajas automática,	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
			Total ud: 1,00				14.400,00	14.400,00
14.23	Ud	Carretilla elevadora	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
			Total ud: 1,00				24.720,00	24.720,00
14.24	Ud	Cerradora de cajas	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
			Total ud: 1,00				879,00	879,00

Presupuesto parcial nº 14 MAQUINARIA

Nº	Ud	Descripción					Medición	
14.25	Ud	Filtro devastador para la distribución de tierras filtrantes acorde a normativa C.E. Características: -Rendimiento: 7.500/9.000 l/h. -Superficie de filtrado: 3 m2 -Potencia bomba filtración: 4 C.V. -Potencia bomba dosificadora: 0,5 CV -Potencia motor reducción de rotación: 5,5 CV -Longitud: 1.590 mm. -Anchura: 1.520 mm. -Altura: 2.030 mm. -Peso: 350 kg	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
		Total ud: 1,00					9.159,83	9.159,83
14.26	Ud	Cuadro de control de temperaturas para el control y programación de la temperatura de cada depósito de fermentación, por medio de electroválvulas que abren o cierran el circuito de entrada a las camisas según sea la temperatura indicada por las sondas dispuestas en cada uno de los depósitos. Incluye: - 14 sondas de temperatura: integradas en cada una de las camisas de refrigeración de los depósitos, son las que mandan señal al cuadro de control para que este abra o cierre las electroválvulas que regulan el paso del agua de refrigeración. - 14 electroválvulas: situadas en la entrada, del circuito de refrigeración, conectada a las sondas y abriéndose o cerrándose según sea la señal del cuadro de control para mantener el deposito a la temperatura deseada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
		Total ud: 1,00					2.453,83	2.453,83
14.27	m.	Manguera de heliflex especial para trasiego de vino de 30 mm de diámetro.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	60,00			60,000	
							60,000	60,000
		Total m: 60,00					3,35	201,00
14.28	m.	Manguera de heliflex especial para trasiego de vino de 32 mm de diámetro.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	25,00			25,000	
							25,000	25,000
		Total m: 25,0					4,10	102,50
14.29	m.	Manguera de heliflex especial para trasiego de vino de 70 mm de diámetro.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	65,00			65,000	
							65,000	65,000
		Total m.: 65,0					5,53	359,45
14.30	m.	Manguera de heliflex de 80 mm de diámetro.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	25,00			25,000	
							25,000	25,000
		Total m.: 25,0					6,03	150,75
14.31	m.	Pasarela de acceso a depósitos, con una anchura de 1.000 mm., con estructura, soporte y barandillas construidas en acero inoxidable, piso en tramex galvanizado. Instalada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	160,00			160,00	
							160,00	160,00
		Total m: 160,0					185,71	29.713,60

Presupuesto parcial nº 14 MAQUINARIA

Nº	Ud	Descripción					Medición	
14.32	Ud.	Red de distribución de agua desde el equipo de frío hasta los depósitos, compuesta por tuberías de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 10 Atm y un diámetro de 90 mm, incluso con p.p. De piezas especiales en desvíos y conexiones a depósitos y con pp de medios auxiliares.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
			1				1,000	
							1,000	
							1,000	
			Total ud.: 1,00				751,86	751,86
			Total presupuesto parcial nº 14 MAQUINARIA :					397.663,37

Presupuesto parcial nº 15 VALLADO PERIMETRAL

Nº	Ud	Descripción					Medición	
15.1	m2	Valla de malla electrosoldada de 13x13/0,9 mm. de Teminsa o equivalente, en módulos de 2,60x1,50 m., recercada con tubo metálico de 25x25x1,5 mm. y postes intermedios cada 2,60 m. de tubo de 60x60x1,5 mm. ambos galvanizados por inmersión, montada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	450,00	1,40		630,000	
							630,000	630,000
Total m2: 630,00						39,43	24.840,90	

Total presupuesto parcial nº 15 VALLADO PERIMETRAL : 24.840,90

Presupuesto parcial nº 16 ESTRUCTURA METÁLICA

Nº	Ud	Descripción					Medición	
16.1	kg	ACERO S275 EN ESTRUCTURAS kg. Acero laminado S275 en perfiles para vigas, pilares y correas, con una tensión de rotura de 410 N/mm ² , unidas entre sí mediante soldadura con electrodo básico i/p.p. despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		HE 240 A	5	623,71			3.118,55	
		HE 340 A	20	943,18			18.863,60	
		IPE 330	20	613,98			12.279,60	
		L 20x20x3	4	5,40			21,60	
		L 25x25x3	4	8,36			33,44	
		L 30x30x4	8	18,35			146,80	
		L 45x45x4,5	4	22,96			91,84	
		L 50x50x5	4	34,35			137,40	
							34.692,83	34.692,83
Total kg: 34.692,83						1,53		53.080,03
16.2	kg	ACERO S275 EN CORREAS kg. Acero laminado S275 en perfiles para vigas, pilares y correas, con una tensión de rotura de 410 N/mm ² , unidas entre sí mediante soldadura con electrodo básico i/p.p. despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		ZF-120x3	24	5		141,35	16.962,00	
		ZF-120x2,5	16	5		99,46	3.978,40	
							20.940,40	20.940,40
Total kg: 20.940,4						1,53		32.038,81
Total presupuesto parcial nº 16 ESTRUCTURA METALICA :								85.118,84

Presupuesto parcial nº 17 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición
			23.945,25
Total presupuesto parcial nº 17 SEGURIDAD Y SALUD:			23.945,25

Presupuesto de ejecución material

1 MOVIMIENTO DE TIERRAS	115.607,97 €
2 CIMENTACIONES	34.751,06 €
3 CERRAMIENTOS	146.912,37 €
4 PAVIMENTOS	77.652,86 €
5 ALICATADOS	3.960,30 €
6 CARPINTERIAS	11.501,47 €
7 INSTALACION ELÉCTRICA	27.245,48 €
8 FONTANERIA Y ACS	25.825,32 €
9 CALEFACCION E INSTALACION SOLAR	13.450,24 €
10 SANEAMIENTO	2.903,75 €
11 PINTURAS	7.617,14 €
12 EQUIPAMIENTO	5.376,23 €
13 PROTECCION CONTRA INCENDIOS	1.871,71 €
14 MAQUINARIA	397.663,37 €
15 VALLADO PERIMETRAL	24.840,90 €
16 ESTRUCTURA METALICA	85.118,84 €
17 SEGURIDAD Y SALUD	23.945,25 €
Total :	1.006.244,26 €

Asciende el presupuesto de ejecución material a la cantidad de **UN MILLÓN SEIS MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS (1.006.244,26 €)**.

5% de gastos generales	50.312,21 €
6% de beneficio industrial	60.374,66 €
21% I.V.A.	234.555,54 €
Total:	1.351.486,67 €

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la cantidad de **UN MILLON TRESCIENTOS CINCUENTA Y UN MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y SIETE CENTIMOS (1.351.486,67 €)**

Honorarios:

Redacción del proyecto (1,5% PEM)	15.093,66 €
Dirección del proyecto (1,5% PEM)	15.093,66 €
21% I.V.A.	6.339,34 €
Total:	36.526,66 €

Redacción del estudio de Seguridad y Salud (1% PEM)	10.062,44 €
Coordinación de la Seguridad y Salud (1% PEM)	10.062,44 €
21% I.V.A.	4.226,22 €
Total:	24.351,10 €
Suma	1.412.364,43 €

Asciende el presupuesto total, para el conocimiento del promotor, a **UN MILLON CUATROCIENTOS DOCE MIL TRESCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y TRES CENTIMOS (1.412.364,43 €)**

El alumno del Máster de Ingeniería Agronómica
Eduardo Ortega Alonso

Firma en Palencia, a 23 de junio de 2014.