



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Graduado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y
Alimentarias**

**Proyecto de implantación de una industria láctea de
elaboración de yogur en la localidad de Valderas (León)**

Alumno: Albano Alonso Alonso

Tutor: Andrés Martínez Rodríguez
Cotutora: Marta Hernández Pérez

Junio 2017



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Graduado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y
Alimentarias**

**Proyecto de implantación de una industria láctea de
elaboración de yogur en la localidad de Valderas (León)**

DOCUMENTO I: MEMORIA

Alumno: Albano Alonso Alonso

Tutor: Andrés Martínez Rodríguez
Cotutora: Marta Hernández Pérez

Junio 2017

DOCUMENTO I. MEMORIA

INDICE

1. Objeto del proyecto.	5
2. Antecedentes.....	5
3. Naturaleza del proyecto.....	5
4. Agentes.....	6
5. Emplazamiento.....	6
6. Bases del proyecto.....	7
6.1. Promotor.....	7
6.2. Condicionantes legales.....	7
6.3. Condicionantes ambientales.....	7
6.4. Situación actual.....	7
7. Justificación de la solución adoptada.....	8
8. Ingeniería del proyecto.....	8
8.1. Ingeniería del proceso.....	8
8.1.1. Proceso productivo.....	8
8.1.2. Descripción del proceso productivo.....	10
8.2. Ingeniería de las obras.....	12
8.2.1. Cimentación.....	12
8.2.2. Estructura.....	12
8.2.3. Cerramientos.....	12
8.2.4. Cubierta.....	13
9. Memoria Constructiva.....	13
9.1. Método de cálculo.....	13
9.2. Características de los materiales a utilizar.....	14
9.3. Acciones adoptadas en el cálculo.....	14
9.4. Combinaciones de acciones consideradas.....	14
10. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación.....	14
10.1. DB-SE Seguridad estructural.....	14
10.2. DB-SI Seguridad caso de incendio.....	15
10.3. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.....	15
10.4. DB-HS Salubridad.....	15
10.5. DB-HR Protección frente a ruido.....	16
10.6. DB-HE Ahorro de energía.....	16
11. Programación de las obras.....	16
11.1. Diagrama de Gantt.....	17
11.2. Diagrama Pert.....	17
11.3. Duración de la ejecución del proyecto.....	17
12. Estudios ambientales.....	17
13. Estudio económico.....	17
14. Resumen del presupuesto.....	20

1. Objeto del proyecto.

El objeto del presente proyecto es la definición de las obras e instalaciones necesarias para la construcción y puesta en marcha de una planta de elaboración de yogur ubicada en la localidad de Valderas, provincia de León.

Creación de empleo en las zonas rurales de Tierra de Campos para el asentamiento de la gente joven en los pueblos y evitar el éxodo rural.

Dar salida a la leche de vaca de las industrias del pueblo evitando tener que trasportarla a otras zonas más alejadas.

2. Antecedentes.

Valderas es un pequeño municipio de 2.000 habitantes situado al sur de la provincia de León a 26 km de Valencia de Don Juan, a 65 km de León y a 85 km de Valladolid.

El pueblo está comunicado por las carreteras N-511, N-512, N-513, N-541. Gracias a su patrimonio artístico y su buena gastronomía, se convierte en una localidad muy visitada sobre todo en los meses estivales, cuando su población puede aumentar en un 50%.



Ilustración 1. Localización de Valderas.

La principal actividad económica del municipio es la agricultura y la ganadería como sucede en la mayoría de los pueblos de la zona de Tierra de Campos. Como industrias a destacar en la localidad tenemos una industria láctea de producción de quesos y una industria de explosivos.

3. Naturaleza del proyecto.

La industria láctea procesará diariamente 1000 litros de leche de vaca para la elaboración de yogur, lo que supone 350.000 litros anualmente; si suponemos que se trabaja unos 260 días al año.

La nave proyectada tiene una sola planta en forma rectangular con una superficie de 800 m². Las dimensiones exteriores de cerramientos son de 40 metros de longitud por 20 metros de luz.

4. Agentes.

Por orden de la empresa promotora AJA S.L., el alumno del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias, Albano Alonso Alonso se encargará del proyecto de la industria láctea de elaboración de yogur situada en la localidad de Valderas.

Tanto el proyectista como el promotor serán los encargados de seleccionar a los contratistas necesarios para este proyecto.

5. Emplazamiento.

El emplazamiento previsto para la construcción de la industria es:

PROVINCIA: LEÓN
TERMINO MUNICIPAL: VALDERAS
POLÍGONO: 105
PARCELA: 35
SUPERFICIE DE LA PARCELA: 1,844 ha



Ilustración 2. Emplazamiento de la industria.

6. Bases del proyecto.

La redacción del proyecto junto a su ejecución pretende conseguir una serie de finalidades que a continuación se detallan:

- La implantación de una industria láctea de elaboración de yogur que desarrolle su actividad de forma regular y bajo la normativa vigente.
- Destinar la parcela para un uso adecuado y obtener un rendimiento y beneficio de la misma.
- Ofrecer productos a los consumidores.
- Potenciar la actividad industrial de la zona y fijar población.

6.1. Promotor.

Los requisitos exigidos por parte del promotor de la obra para el presente proyecto son:

- Implantar la industria en la localidad de Valderas en una parcela de su propiedad.
- Obtener la máxima rentabilidad, reduciendo costes y consiguiendo mayores beneficios.
- Contratar personal necesario para la construcción preferiblemente de la zona.
- Cumplir la normativa vigente.
- Respetar los tiempos estimados de duración de la obra.
- Diseñar teniendo en cuenta una posible futura ampliación.

6.2. Condicionantes legales.

Para la construcción de la nave se ha tenido en cuenta la normativa vigente del municipio de Valderas.

La parcela objeto del proyecto se ubica en zona rural urbanizable. Esta zona se puede construir naves para uso industrial ya que cumple los requisitos necesarios para tal fin.

Las condiciones necesarias para la edificación de la nave se encuentran reflejadas dentro del ANEJO 2: FICHA URBANÍSTICA.

6.3. Condicionantes ambientales.

No tiene incidencia sobre la actividad realizada en la industria por lo tanto no se tiene en cuenta. Únicamente se tiene en cuenta para el cálculo de las máquinas frigoríficas utilizadas en las cámaras para el producto terminado y materias primas.

6.4. Situación actual.

La parcela en la que se va a implantar la industria se sitúa en la carretera N-541, el cual se encuentra calificado como suelo rural urbanizable.

No existe ninguna edificación anterior en el emplazamiento del proyecto por lo que será necesario proceder a realizar operaciones de demolición.

La parcela dispone de los siguientes servicios nombrados en el apartado anterior, siendo estos:

- Abastecimiento de agua.
- Red de saneamiento.

- Red viaria.
- Red de energía eléctrica.

7. Justificación de la solución adoptada.

Para el presente proyecto se han estudiado una serie de alternativas mediante el análisis multicriterio para la elección del producto más adecuado. Para nuestro producto se utilizará leche de vaca de las explotaciones ganaderas de la zona, dando salida a la leche.

Utilizamos leche de vaca para la elaboración de nuestro yogur ya que en la zona hay otra industria de producción (Coladillas) de yogur pero esta con leche de oveja, evitando así la competencia entre las dos industrias de la zona. Los yogures irán en envases de vidrio en packs de 2 de 125 gramos.

Nuestros objetivos es fijar la población joven del municipio mediante la generación de puestos de trabajo y abastecer a la población de productos lácteos. Estos productos estarán dentro de la certificación de Tierra de Sabor.

La producción de nuestra industria se considera grande, ya que se producen más de 200.000 kg de yogur/año.

8. Ingeniería del proyecto.

8.1. Ingeniería del proceso.

Todo lo referido a la ingeniería del proceso viene completamente desarrollado en el ANEJO 3: INGENIERÍA DEL PROCESO.

8.1.1. Proceso productivo.

El proceso productivo se define teniendo en cuenta como referencia el análisis multicriterio del ANEJO 1, las materias primas necesarias para desarrollar un proceso productivo y el diagrama de flujo a seguir. De este modo, se debe definir claramente qué se produce, cómo, cuánto, a partir de cuanta materia prima, cómo se almacena, etc.

La industria recibirá 350.000 litros de leche de vaca al año procedentes de varios ganaderos de la zona con los que se mantienen acuerdos legales. La leche recepcionada se procesa el mismo día de su llegada a la fábrica, y en cada jornada laboral se producirá uno de los tres tipos de yogures elaborados en la planta

A continuación mostramos el diagrama de flujo de la elaboración del yogur en nuestra fábrica.

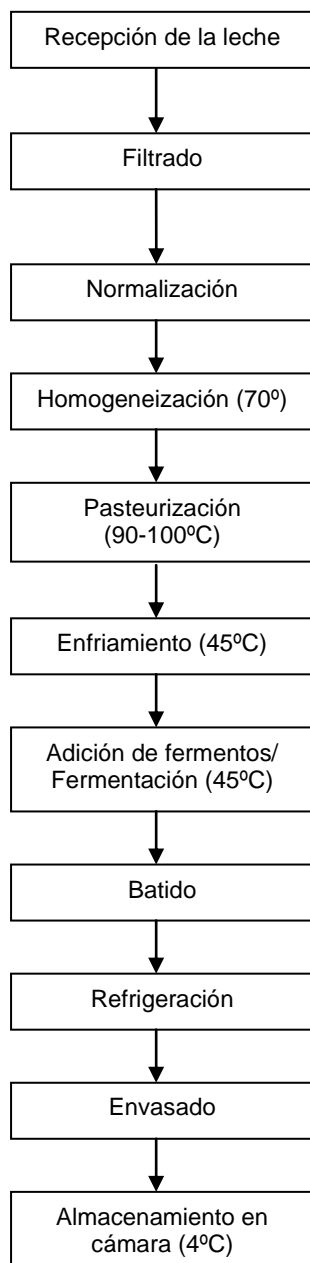


Figura 1. Diagrama de flujo del proceso del yogur natural.

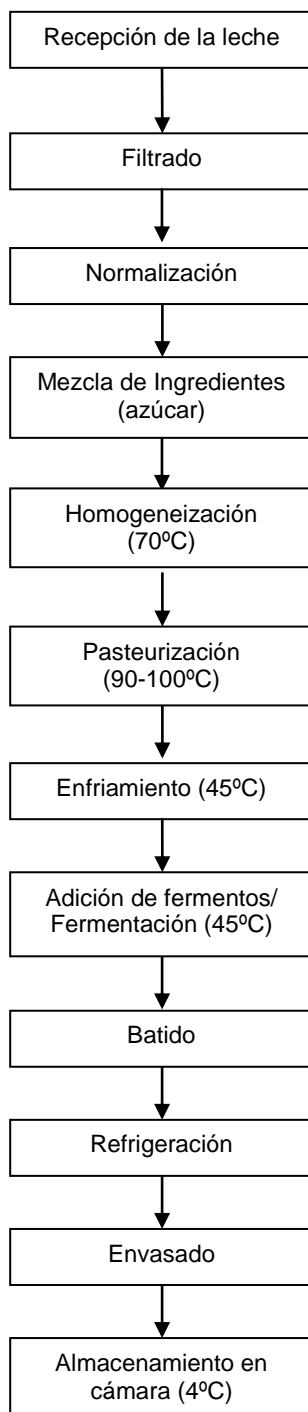


Figura 2. Diagrama de flujo del proceso del yogur azucarado.

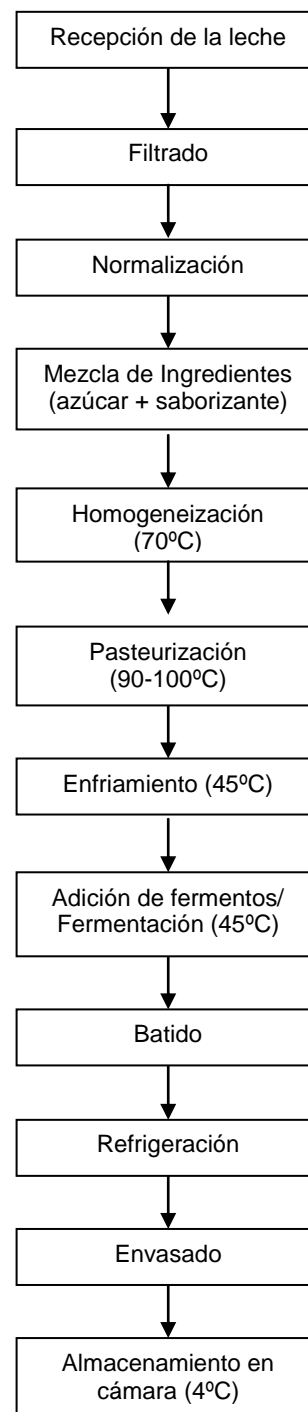


Figura 3. Diagrama de flujo del proceso del yogur de sabores.

8.1.2. Descripción del proceso productivo.

La leche utilizada en el proceso productivo procederá de varias explotaciones ganaderas con las cuales se han establecido unos contratos legales. La recepción se realiza a diario, de lunes a sábado, con un volumen de 1000 litros al día, salvo el lunes que se recibe 2000 litros, procedente del ordeño del sábado y del domingo.

Los fermentos lácticos se utilizarán en forma liofilizada y serán recepcionados una vez a la semana; al igual sucederá con los saborizantes.

Tabla 1. Recepción de leche semanal.

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
LECHE DE VACA (LITROS)	2000	1000	1000	1000	1000	1000

La actividad de producción de la empresa se desarrollará de lunes a sábado a turno partido de mañana y tarde, es decir, seguirá el siguiente horario, de 07:00 a 14:00 y de 15:00 a 22:00 horas. Cada día se llevará a cabo la elaboración de un tipo de yogur, además de la limpieza de los equipos, salas y elementos auxiliares empleados en el proceso. La organización de la producción semanal queda de la siguiente forma:

Tabla 2. Producción semanal.

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
Kg YOGUR	2073,8	1140,6	1140,6	1140,6	1140,6	1140,6
Nº YOGURES (0.125g)	13826	7604	7604	7604	7604	7604
TIPO DE YOGUR	AZUCARADO	NATURAL	DE SABORES	AZUCARADO	NATURAL	DE SABORES

Tabla 3. Producción semanal y anual.

TIPO DE YOGUR	NATURAL	AZUCARADO	DESABORES
PRODUCCIÓN SEMANAL (Kg)	2281,2	3214,4	2281,2
PRODUCCIÓN SEMANAL (nº yogures)	15208	21430	15208
PRODUCCIÓN ANUAL (Kg)	114060	160720	114060
PRODUCCIÓN ANUAL (nº yogures)	760400	1071500	760400

El producto final tiene un periodo de consumo de 25 días, por lo que para que el producto esté el mayor tiempo posible en venta, debe permanecer almacenado en la fábrica menos de 2 días.

- Recepción de la leche. La leche, tras ser ordeñada, debe enfriarse hasta unas temperaturas cercanas a 4°C para poder ser transportada a la industria más tarde. A su llegada a fábrica, se realizarán los análisis pertinentes para asegurar que la calidad de la leche es la adecuada para el consumidor.
- Filtrado. de pasar al tanque de mezclado o al pasteurizador, la leche es sometida a un proceso de filtrado para eliminar las posibles impurezas que pueda llevar.
- Normalización de la materia grasa. Según el R.D. 271/2014, de 11 de abril, por el que se aprueba la Norma de Calidad para el yogur, el contenido mínimo de materia grasa, en su parte láctea, será de 2% m/m.
- Mezcla de ingredientes. El principal ingrediente en la elaboración del yogur tiene su origen en la leche o los derivados lácteos: en nuestro caso, la leche utilizada será la de vaca. Es muy importante no adicionar elevada cantidad de azúcar, ya que podría inhibir la actividad de ciertos microorganismos y por tanto no se conseguiría el objetivo deseado en el producto.
- Homogeneización. Consiste en la formación de una emulsión homogénea de dos fases inmiscibles. Este proceso provoca diversos efectos.
- Pasteurización. Tratamiento establecido para la eliminación de los microorganismos patógenos que tenga la leche durante un tiempo y una temperatura determinadas. Se llevará a cabo en intercambiador de calor por placas durante unos 5 minutos a una temperatura de 90-95°C.

- Enfriamiento. Se debe enfriar la leche a unos 40-45°C para posteriormente hacer la siembra del cultivo.
- Adicción de fermentos. La leche se incuba en tranques de fermentación/refrigeración de doble pared, formados por un agitador, que distribuye el cultivo por toda la leche y asegura la homogeneidad del producto, un sistema para mantener una temperatura constante de 42°C y un medidor de pH.
- Batido. Ruptura del coagulo formado.
- Enfriamiento. Hasta una temperatura de 12-15°C en el tanque de fermentación.
- Envasado y almacenado. Será en envases de cristal y se almacenarán en una cámara varios días a 2-5°C hasta su expedición.

8.2. Ingeniería de las obras.

La industria proyectada está distribuida en una sola planta, de forma rectangular, con unas dimensiones exteriores de 40,00 metros de longitud y 20,00 metros de luz. La superficie de la parcela donde se desarrollará la implantación de la nave es de 18.440 metros cuadrados, y la superficie construida de la nave es de 800 metros cuadrados. La altura de alero es de 5,00 metros y a cumbre es de 8,64 metros.

La estructura se compone de pórticos simples metálicos con una separación entre ellos de 5,00 metros, por lo que contará con un número de vanos igual a 10 y la pendiente de la cubierta es de 20°.

8.2.1. Cimentación.

La cimentación de los pilares se realizará en base a pozos de pilares aislados, con vigas de atado, con hormigón armado de 25 N/mm² de r.c., HA-25/P/40/Ila, siendo las armaduras en base a una malla de barras corrugadas de acero B-500S. Las dimensiones de cada una de las zapatas se detallan en los planos correspondientes.

8.2.2. Estructura.

La estructura de la nave estará formada por pórticos metálicos. El tipo de estructura elegida corresponde a pórticos simples con perfiles IPE-360 con cartela para los pilares centrales, IPE-360 sin cartela para pilares hastiales e IPE-300 para pilarillos hastiales. Para los dinteles centrales se utilizará IPE-300 con cartelas y para los dinteles hastiales IPE-240 sin cartela. Suncho perimetral y bastidores compuestos de IPE-120, y R18 para las cruces de San Andrés o tirantes.

8.2.3. Cerramientos.

Los cerramientos laterales exteriores de la nave serán de paneles prefabricados de hormigón armado de un peso de 10.00 kg/m².

8.2.4. Cubierta.

La cubierta estará formada por paneles tipo sándwich con aislamiento de poliuretano, empleados para pendientes superiores al 7%. Las dimensiones de cada panel son 1,00x1,00x0,04 metros y su peso es de 10.00 kg/m².

9. Memoria Constructiva.

Un requisito para el diseño de la estructura de la nave, ha sido que el interior de la nave desde el punto de vista estructural sea una superficie diáfana. Se opta por una estructura metálica ya que se diseña una industria sin elementos constructivos importantes eliminando los muros de cargas de la fábrica. (Ver ANEJO 1. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS)

Otro aspecto a tener en cuenta es el tipo de cerramiento elegido, el cual es paneles prefabricados de hormigón por su fácil colocación ante las dimensiones de la nave que se va a construir y puesto que hay cerca empresas fabricantes de este material.

9.1. Método de cálculo.

En este apartado se expone un resumen del método de cálculo. Se encuentra desarrollado en el ANEJO 5.1. CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS.

- **Hormigón armado.**

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

- **Acero laminado y conformado.**

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-A (Seguridad Estructural del Acero), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

- **Cálculos por ordenador.**

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador. Se ha realizado un cálculo integral de la estructura y cimentación mediante el programa CYPE. Los módulos utilizados han sido Generador de Pórticos y CYPE 3D.

9.2. Características de los materiales a utilizar.

Los materiales a utilizar, las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en el ANEJO 5.1. CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS.

Los ensayos a realizar, distorsión angular y deformaciones admisibles se indican en este mismo anejo.

9.3. Acciones adoptadas en el cálculo.

Las acciones tenidas en cuenta para los cálculos vienen desarrolladas en el ANEJO 5.1. CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS, de manera resumida son las siguientes:

- Acciones gravitatorias: cargas superficiales (sobrecarga de nieve)
- Acciones del viento: altura de coronación del edificio (m), grado de aspereza y zona eólica (según CTE DB-SE-AE).
- Acciones térmicas y reológicas.
- Acciones sísmicas.

9.4. Combinaciones de acciones consideradas.

En el ANEJO 5.1. se muestran las hipótesis y combinaciones de las acciones citadas para el hormigón armado, el acero conformado y el acero laminado.

En este mismo anejo se incluyen los listados correspondientes a la estructura, correas, así como el esquema de la estructura con la numeración de nudos y barras, junto con esta memoria de cálculo más desarrollada.

10. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación.

Este Documento Básico establece los principios y los requisitos relativos a la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio, así como la aptitud al servicio, incluyendo su durabilidad. Describe las bases y los principios para el cálculo de las mismas. La ejecución, la utilización, la inspección y el mantenimiento se tratan en la medida en la que afectan a la elaboración del proyecto.

El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

10.1. DB-SE Seguridad estructural.

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad estructural".

El objetivo del requisito básico "Seguridad estructural" consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

El presente proyecto cumple con los apartados de este Documento Básico.

10.2. DB-SI Seguridad caso de incendio.

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SI 1 a SI 6. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio".

El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de incendio" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

El presente proyecto cumple con los apartados de este Documento Básico.

10.3. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SUA 1 a SUA 9. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad".

El objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

El presente proyecto cumple con los apartados de este Documento Básico.

10.4. DB-HS Salubridad.

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS 1 a HS 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente".

El objetivo del requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente", tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones

normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

El presente proyecto cumple con los apartados de este Documento Básico.

10.5. DB-HR Protección frente a ruido.

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido. La correcta aplicación del DB supone que se satisface el requisito básico "Protección frente al ruido".

El objetivo del requisito básico "Protección frente el ruido" consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

El presente proyecto cumple con los apartados de este Documento Básico.

10.6. DB-HE Ahorro de energía.

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir el requisito básico de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 1 a HE 5, y la sección HE 0 que se relaciona con varias de las anteriores. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía".

El objetivo del requisito básico "Ahorro de energía" consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

El presente proyecto cumple con los apartados de este Documento Básico.

11. Programación de las obras.

La programación pretende planificar los tiempos requeridos en cada una de las tareas a realizar y establecer el orden en las que se deben desarrollar. De este modo, la planificación del proyecto se puede resumir en aspectos como la identificación de tareas, la asignación de tiempos y recursos requeridos en cada una de las tareas o el planteamiento del orden en el que se ejecutaran las diferentes tareas.

Las herramientas utilizadas en la programación son el diagrama de Gantt y el diagrama Pert, las cuales son desarrolladas a través del soporte informático "Project Libre".

11.1. Diagrama de Gantt.

El diagrama de Gantt es un método gráfico de planificación y control de un proyecto, en el que se establecen las distintas actividades que se van a desarrollar y la estimación del tiempo requerido para cada tarea.

El diagrama se compone de un eje vertical donde se definen las tareas y en el eje horizontal el tiempo de duración de las mismas. La posición de cada barra en la línea del tiempo muestra el comienzo y final de la actividad y la duración de la misma mediante una proporcionalidad con la representación gráfica.

El ANEJO 7: PROGRAMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN muestra el diagrama Gantt con detalle del presente proyecto.

11.2. Diagrama Pert.

El diagrama Pert es una técnica de programación y control para definir, integrar e interrelacionar todas las actividades de un proyecto.

Este diagrama consiste en la representación gráfica de todas las tareas a realizar, junto a sus tiempos de comienzo y finalización, e indica el orden en el que se realizan las tareas.

El ANEJO 7: PROGRAMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN muestra el diagrama Pert del proyecto en curso.

11.3. Duración de la ejecución del proyecto.

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

- Fecha de inicio de obra: **27/04/2017**
- Fecha de fin de obra: **27/10/2017**
- Duración total del proyecto: **184 días**

12. Estudios ambientales.

La construcción de la edificación contribuirá a la simplificación y uniformidad del paisaje. Dado el funcionamiento de la nave, esta no generará ningún impacto ambiental en la zona, no habrá incidencias de residuos sólidos de la industria y no producirá emisiones de agentes contaminantes que impliquen riesgos o molestias graves.

En el ANEJO 6. MEMORIA DE IMPACTO AMBIENTAL, se detalla de manera más desarrollada todo o relacionado con los estudios hechos para la instalación de la industria en la zona.

13. Estudio económico.

Para el estudio económico se realiza dos supuestos uno propio y uno ajeno. Se realiza un estudio de la rentabilidad económica de ambas mediante el programa informático VALPROIN.

Para la financiación propia los datos resueltos son:

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%)

12,50

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,50	1.869.053,13	8	2,58
1,00	1.701.328,00	8	2,35
1,50	1.548.032,54	8	2,13
2,00	1.407.726,40	8	1,94
2,50	1.279.127,34	8	1,76
3,00	1.161.092,62	8	1,60
3,50	1.052.602,70	9	1,45
4,00	952.746,98	9	1,31
4,50	860.711,27	9	1,19
5,00	775.766,78	9	1,07
5,50	697.260,48	11	0,96
6,00	624.606,54	11	0,86
6,50	557.278,91	11	0,77
7,00	494.804,64	12	0,68
7,50	436.758,12	12	0,60

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
8,00	382.755,88	12	0,53
8,50	332.452,08	13	0,46
9,00	285.534,47	13	0,39
9,50	241.720,81	14	0,33
10,00	200.755,72	14	0,28
10,50	162.407,92	15	0,22
11,00	126.467,64	16	0,17
11,50	92.744,52	17	0,13
12,00	61.065,56	19	0,08
12,50	31.273,39	22	0,04
13,00	3.224,73	25	0,00
13,50	-23.211,04	--	-0,03
14,00	-48.153,10	--	-0,07
14,50	-71.710,32	--	-0,10
15,00	-93.982,25	--	-0,13

Clave	TIR
D	14,17
C	13,40
B	13,34
H	12,80
A	12,51
F	12,02
G	11,92
E	11,07

Clave	VAN
D	857.050,58
H	784.537,09
B	766.996,48
F	694.482,99
C	622.933,75
G	550.420,26
A	546.517,52
E	474.004,03

Para la financiación ajena los datos son:

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%)

15,57

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,50	1.850.991,33	8	7,02
1,00	1.690.155,84	8	6,41
1,50	1.543.595,00	8	5,85
2,00	1.409.872,96	8	5,35
2,50	1.287.711,80	8	4,88
3,00	1.175.972,96	8	4,46
3,50	1.073.640,94	8	4,07
4,00	979.809,04	9	3,72
4,50	893.666,82	9	3,39
5,00	814.489,15	9	3,09
5,50	741.626,50	9	2,81
6,00	674.496,45	9	2,56
6,50	612.576,23	9	2,32
7,00	555.396,08	10	2,11
7,50	502.533,46	11	1,91

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
8,00	453.607,88	11	1,72
8,50	408.276,36	11	1,55
9,00	366.229,45	11	1,39
9,50	327.187,61	12	1,24
10,00	290.898,07	12	1,10
10,50	257.132,05	12	0,98
11,00	225.682,26	13	0,86
11,50	196.360,69	13	0,74
12,00	168.996,64	13	0,64
12,50	143.434,97	14	0,54
13,00	119.534,55	14	0,45
13,50	97.166,85	15	0,37
14,00	76.214,72	16	0,29
14,50	56.571,24	17	0,21
15,00	38.138,78	18	0,14

Clave	TIR
D	18,01
C	17,34
B	16,80
A	16,04
H	15,58
G	14,76
F	14,52
E	13,60

Clave	VAN
D	895.772,94
H	823.259,45
B	805.718,84
F	733.205,36
C	661.656,11
G	589.142,62
A	585.239,89
E	512.726,40

El tiempo de recuperación mediante financiación propia es de 9 años, mientras que con financiación ajena es de 5 años por lo que optaríamos por la financiación

Los indicadores de rentabilidad estudiados indican una mayor viabilidad cuando se financia con recursos ajenos.

Por todo lo anterior la financiación elegida para el proyecto es la ajena

14. Resumen del presupuesto.

Capítulo	Descripción	Importe
Capítulo 1	Acondicionamiento del terreno	2.617,03
Capítulo 2	Cimentación	41.319,00
Capítulo 3	Estructura	37.468,22
Capítulo 4	Cubierta	29.000,00
Capítulo 5	Cerramientos	136.211,08
Capítulo 6	Alicatados	7.902,78
Capítulo 7	Pavimentos	35.825,44
Capítulo 8	Carpintería exterior	8.674,10
Capítulo 9	Carpintería interior	6.358,30
Capítulo 10	Instalación de fontanería	3.356,97
Capítulo 11	Instalación de saneamiento	8.317,95
Capítulo 12	Instalación de frío	10.000,00
Capítulo 13	Instalación de electricidad	78.264,81
Capítulo 13.1	Emergencia	4.479,66
Capítulo 13.2	Iluminación	53.620,08
Capítulo 13.3	Eléctricas	20.165,07
Capítulo 14	Incendios	525,27
Capítulo 17	Gestión de Residuos	18.000,00
Presupuesto de ejecución material (PEM)		423.840,95 €
	13% de gastos generales	55.099,33
	6% de beneficio industrial	25.430,46
Suma		504.370,74 €
	21% IVA	105.917,86
Presupuesto de ejecución por contrata		610.288,59 €
	Consecución de permisos y licencias (1%)	6.102,89
Equipos y Maquinaria		178.769,23
Equipamiento		10.461,56
Suma		189.230,79 €
	21 % IVA	39.738,47

Honorarios de:	
Proyecto (2% sobre PEM)	8.476,82
IVA (21% sobre los honorarios del proyecto)	1.780,13
Total honorarios de proyecto	10.256,95 €
Dirección de obra (2% sobre PEM)	8.476,82
IVA (21% sobre los honorarios de la dirección de obra)	1.780,13
Total honorarios dirección de obra	10.256,95 €
Coordinador Seguridad y Salud (1% sobre PEM)	4.238,41
IVA (21% sobre los honorarios del coordinador de SyS)	890,07
Total honorarios coordinador Seguridad y Salud	5.128,48 €
Redacción del Estudio de Seguridad y Salud (1% sobre PEM)	4.238,41 €
Total presupuesto general para conocimiento del promotor	875.241,53 €

Asciende el presupuesto total para conocimiento del promotor a la expresada cantidad de OCHOCIENTOS SETENTA Y CINCO MIL DOCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS (875.241,53 €).

En Valderas, a 12 de Junio de 2017

Fdo.: Albano Alonso Alonso
Alumno del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ANEJOS A LA MEMORIA.

ANEJO 1. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Alumno: Albano Alonso Alonso
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

INDICE

1.	Estudio de alternativas.....	5
2.	Dimensión productiva.....	5
2.1.	Descripción de las alternativas.....	5
2.2.	Descripción de los criterios a tener en cuenta.....	5
2.2.1.	Coste.....	5
2.2.2.	Mercado.....	5
2.2.3.	Subvenciones.....	5
2.3.	Ponderación de los criterios.....	5
2.4.	Valoración de las alternativas.....	6
2.5.	Análisis multicriterio.....	6
2.6.	Elección de la alternativa.....	6
3.	Recogida de la leche.....	7
3.1.	Descripción de las alternativas.....	7
3.2.	Descripción de los criterios a tener en cuenta.....	7
3.2.1.	Volumen de leche a transportar.....	7
3.2.2.	Coste.....	7
3.2.3.	Condiciones óptimas de la leche.....	7
3.3.	Ponderación de los criterios.....	7
3.4.	Valoración de las alternativas.....	8
3.5.	Análisis multicriterio.....	8
3.6.	Elección de la alternativa.....	8
4.	Tipo de leche empleada.....	9
4.1.	Descripción de las alternativas.....	9
4.2.	Descripción de los criterios a tener en cuenta.....	9
4.2.1.	Aceptación por parte del consumidor.....	9
5.	Formato del envase.....	10
5.1.	Descripción de las alternativas.....	10
5.2.	Descripción de los criterios a tener en cuenta.....	10
5.2.1.	Coste.....	10
5.2.2.	Estética.....	10
5.2.3.	Salubridad.....	10
5.3.	Ponderación de los criterios.....	10
5.4.	Valoración de las alternativas.....	11
5.5.	Análisis multicriterio.....	11
5.6.	Elección de la alternativa.....	12
6.	Cantidad neta de producto.....	12
6.1.	Descripción de las alternativas.....	12
6.2.	Descripción de los criterios a tener en cuenta.....	12
6.2.1.	Facilidad de consumo.....	12
6.2.2.	Transporte.....	12
6.2.3.	Coste.....	12
6.3.	Ponderación de los criterios.....	12
6.4.	Valoración de las alternativas.....	13
6.5.	Análisis multicriterio.....	13
6.6.	Elección de la alternativa.....	13
7.	Material a utilizar en la estructura.....	13
7.1.	Descripción de las alternativas.....	13
7.2.	Descripción de los criterios a tener en cuenta.....	14
7.2.1.	Precio.....	14
7.2.2.	Resistencia.....	14
7.2.3.	Esbeltez.....	14
7.3.	Ponderación de los criterios.....	14
7.4.	Valoración de las alternativas.....	14
7.5.	Análisis multicriterio.....	15

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

7.6. Elección de la alternativa.....	15
8. Conclusiones.....	15

1. Estudio de alternativas.

El presente anejo se evaluará las diferentes alternativas por las que se puede optar en aspectos relacionados con el proceso productivo, las instalaciones o la obra civil.

La elección de la alternativa más óptima estará determinada por la técnica de Análisis Multicriterio.

2. Dimensión productiva.

La capacidad de elaboración de productos viene determinada por varios factores, y de ella dependerá también otros aspectos como, por ejemplo, las dimensiones de las instalaciones.

2.1. Descripción de las alternativas.

Las alternativas disponibles en cuanto a la capacidad de producción son:

- Producción pequeña: hasta 100.000 kg de yogur/año.
- Producción mediana: desde 100.000 kg hasta 200.000 kg/año.
- Producción grande: más de 200.000 kg de yogur/año.

2.2. Descripción de los criterios a tener en cuenta.

2.2.1. Coste.

Una producción de yogur media o elevada requerirá una cantidad de leche mayor que para una producción menor, por lo que los contratos con los ganaderos requerirán una mayor capacidad de producción. Un mayor volumen de la producción condiciona la inversión de las instalaciones y maquinaria necesaria, con lo que supondría un aumento de la inversión inicial.

2.2.2. Mercado.

El producto a elaborar es un producto conocido en el mercado por diferentes industrias. Se debe tener en cuenta el producto elaborado y la puesta en venta en tiendas y supermercados para que los consumidores demanden este producto.

2.2.3. Subvenciones.

Las grandes empresas reciben subvenciones de organismos públicos por la contratación de gente para sus líneas de producción. Así mismo la implantación de una gran industria en la zona supone una inyección de ingresos para la población y disminución del paro en la zona.

2.3. Ponderación de los criterios.

En función de la importancia de cada uno de los criterios se ponderarán con valores entre 0 y 1, con el fin de conseguir la alternativa más óptima.

Tabla 1. Criterios utilizados y ponderación.

CRITERIO	PONDERACIÓN
Coste	0,90
Mercado	0,80
Subvenciones	0,50

2.4. Valoración de las alternativas.

Tabla 2. Valoración de las alternativas.

CRITERIO	ALTERNATIVAS		
	PROD. PEQUEÑA	PROD. MEDIANA	PROD. GRANDE
Coste	0,20	0,30	0,50
Mercado	0,10	0,20	0,70
Subvenciones	0,20	0,40	0,40

2.5. Análisis multicriterio.

Tabla 3. Análisis multicriterio.

CRITERIO	PONDERACIÓN	ALTERNATIVAS			TOTAL
		PROD. PEQUEÑA	PROD. MEDIANA	PROD. GRANDE	
Coste	0,90	0,20	0,30	0,50	1
		0,18	0,27	0,45	
Mercado	0,80	0,10	0,20	0,70	1
		0,08	0,16	0,56	
Subvenciones	0,50	0,20	0,40	0,40	1
		0,10	0,20	0,20	
TOTAL		0,36	0,63	1,21	

2.6. Elección de la alternativa.

Se elige una producción grande ya que tras el criterio utilizado según las necesidades y las subvenciones a las que se opta la mayor ponderación es esa.

3. Recogida de la leche.

La planificación del modo de recepción de la materia prima es un aspecto fundamental para desarrollar correctamente el proceso productivo.

El tipo y tamaño del método de transporte de la leche desde las explotaciones ganaderas hasta la industria debe ser lo más óptimo posible para el sistema.

3.1. Descripción de las alternativas.

Las alternativas disponibles en cuanto a la recogida de la leche son:

- Cántaras de 40 litros de leche de capacidad, transportadas en camiones especializados.
- Tanques móviles con una capacidad máxima de 1000 litros transportados en vehículos especializados.
- Camiones cisterna con una capacidad entre 5000 y 40000 litros de leche.

3.2. Descripción de los criterios a tener en cuenta.

3.2.1. Volumen de leche a transportar.

En función del volumen de leche que se quiera transportar a la industria se deberá elegir entre un tipo u otro medio de transporte, con el objetivo fundamental de optimizar al máximo el proceso productivo.

3.2.2. Coste.

El coste derivado del transporte dependerá del tipo utilizado, incluyendo además la mano de obra y otros elementos.

3.2.3. Condiciones óptimas de la leche.

La leche es un producto muy susceptible de sufrir todo tipo de transformaciones que afecten a su calidad higiénica, microbiológica y organoléptica entre otras. Por lo tanto el medio de transporte escogido debe mantener las condiciones óptimas de la leche hasta la industria para conseguir un producto de máxima calidad.

3.3. Ponderación de los criterios.

En función de la importancia de cada uno de los criterios se ponderarán con valores de entre 0 y 1, con el fin de conseguir la alternativa óptima.

Tabla 4. Criterios utilizados y ponderación.

CRITERIO	PONDERACIÓN
Volumen de leche a transportar	0,60
Coste	0,80
Condiciones de la leche	0,90

3.4. Valoración de las alternativas.

Tabla 5. Valoración de las alternativas.

CRITERIO	ALTERNATIVAS		
	CÁNTARAS	TANQUES	CISTERNAS
Volumen de leche	0,30	0,10	0,60
Coste	0,30	0,15	0,55
Condiciones	0,10	0,40	0,50

3.5. Análisis multicriterio.

Tabla 6. Análisis multicriterio.

CRITERIO	PONDERACIÓN	ALTERNATIVAS			TOTAL
		CÁNTARAS	TANQUES	CISTERNAS	
Volumen de leche	0,60	0,30	0,10	0,60	1
		0,18	0,36	0,36	
Coste	0,80	0,30	0,15	0,55	1
		0,24	0,12	0,44	
Condiciones	0,90	0,10	0,40	0,50	1
		0,09	0,36	0,45	
	TOTAL	0,51	0,54	1,25	

3.6. Elección de la alternativa.

Se elige el transporte en cisternas ya que es el transporte que mejor se adapta a las necesidades requeridas por la empresa según el volumen de leche que se procesará en la industria.

4. Tipo de leche empleada.

4.1. Descripción de las alternativas.

- Leche de vaca.
- Leche de oveja.
- Leche de cabra.

4.2. Descripción de los criterios a tener en cuenta.

4.2.1. Aceptación por parte del consumidor.

A la hora de desarrollar un producto se debe tener en cuenta los gustos de los consumidores. La población está más adaptada a consumir productos de leche de vaca y oveja, que con leche de cabra ya que da unas características muy particulares y de sabores muy fuertes.

4.2.2. Disponibilidad.

La disponibilidad de leche de vaca es mucho mayor que la leche de oveja y la de cabra (muy pequeña).

4.3. Ponderación de los criterios.

En función de la importancia de cada uno de los criterios se ponderarán con valores de entre 0 y 1, con el fin de conseguir la alternativa óptima.

Tabla 7. Criterios utilizados y ponderación.

CRITERIO	PONDERACIÓN
Aceptación por parte del consumidor	0,90
Disponibilidad	0,80

4.4. Valoración de las alternativas.

Tabla 8. Valoración de las alternativas.

CRITERIO	ALTERNATIVAS		
	LECHE DE VACA	LECHE DE OVEJA	LECHE DE CABRA
Aceptación por parte del consumidor	0,45	0,35	0,20
Disponibilidad	0,45	0,35	0,20

4.5. Análisis multicriterio.

Tabla 9. Análisis multicriterio.

CRITERIO	PONDERACIÓN	ALTERNATIVAS			TOTAL
		L. VACA	L. OVEJA	L. CABRA	
Aceptación por parte del consumidor	0,90	0,45	0,35	0,20	1
		0,405	0,315	0,18	
Disponibilidad	0,80	0,45	0,35	0,20	1
		0,36	0,28	0,16	
	TOTAL	0,765	0,595	0,34	

4.6. Elección de la alternativa.

Se elige la leche de vaca como materia prima por la disponibilidad de la misma de las explotaciones cercanas y la aceptación que tendrá en los consumidores.

5. Formato del envase.

5.1. Descripción de las alternativas.

Las alternativas disponibles en cuanto al formato de envase del producto son:

- Envase de vidrio.
- Envase de plástico transparente.
- Envase de plástico coloreado.

5.2. Descripción de los criterios a tener en cuenta.

5.2.1. Coste.

En función del material a utilizar para la elaboración del envase, el coste irá disminuyendo en función de si se fabrica con vidrio, plástico transparente y plástico coloreado, respectivamente.

5.2.2. Estética.

El envase debe llamar la atención al consumidor, con el objetivo de causar una buena impresión y así, aumentar la demanda del mismo. La utilización de vidrio como envase del producto, el consumidor relaciona al yogur con producto de gran calidad y naturales.

5.2.3. Salubridad.

Las condiciones del producto deben mantenerse durante el envasado y hasta la llegada a su consumo.

5.3. Ponderación de los criterios.

En función de la importancia de cada uno de los criterios se ponderarán con valores de entre 0 y 1, con el fin de conseguir la alternativa óptima.

Tabla 10. Criterios utilizados y ponderación.

CRITERIO	PONDERACIÓN
Coste	0,70
Estética	0,80
Salubridad	0,90

5.4. Valoración de las alternativas.

Tabla 11. Valoración de las alternativas.

CRITERIO	ALTERNATIVAS		
	VIDRIO	PLÁSTICO TRANSPARENTE	PLÁSTICO COLOREADO
Coste	0,20	0,45	0,35
Estética	0,45	0,45	0,10
Salubridad	0,40	0,40	0,20

5.5. Análisis multicriterio.

Tabla 12. Análisis multicriterio.

CRITERIO	PONDERACIÓN	ALTERNATIVAS			TOTAL
		VIDRIO	PLÁSTICO TRANSPARENTE	PLÁSTICO COLOREADO	
Coste	0,70	0,20	0,45	0,35	1
		0,14	0,315	0,245	
Estética	0,80	0,60	0,30	0,10	1
		0,48	0,24	0,08	
Salubridad	0,90	0,40	0,40	0,20	1
		0,36	0,36	0,18	
TOTAL		0,98	0,915	0,505	

5.6. Elección de la alternativa

Elegimos como alternativa el envase de vidrio ya que lo que buscamos principalmente para atraer al consumidor es la estética del yogur y mediante el envase de vidrio lo conseguimos dando el aspecto de un yogur más natural y artesanal a la vez pero fabricado de manera industrial.

6. Cantidad neta de producto.

6.1. Descripción de las alternativas.

Las alternativas disponibles en cuanto a la cantidad neta de producto son:

- Packs de dos envases, de 125 gramos cada uno.
- Packs de cuatro envases, de 125 gramos cada uno.
- Envases individuales de 200 gramos.

6.2. Descripción de los criterios a tener en cuenta.

6.2.1. Facilidad de consumo.

Al tratarse de un producto de consumo excepcional, el formato de venta debe adaptarse a las necesidades del consumidor y facilitar su utilización. Debemos tener en cuenta la vida de la población actual que cada vez las familias son más pequeñas por lo que los envases se debe tener en cuenta.

6.2.2. Transporte.

Se debe tener en cuenta el peso de los envases utilizados que determina también el transporte del mismo. Por ejemplo, los envases de vidrio son de un material más pesado haciendo incómodo el transporte de envases de un gran número.

6.2.3. Coste.

La elección del envase en función de su capacidad por su disponibilidad en catálogo, ya que de no haber existencias, la inclusión del formato en dicho catálogo encarecería su coste.

6.3. Ponderación de los criterios.

En función de la importancia de cada uno de los criterios se ponderarán con valores de entre 0 y 1, con el fin de conseguir la alternativa óptima.

Tabla 13. Criterios utilizados y ponderación.

CRITERIO	PONDERACIÓN
Facilidad de consumo	0,80
Transporte	0,60
Coste	0,90

6.4. Valoración de las alternativas.

Tabla 14. Valoración de las alternativas.

CRITERIO	ALTERNATIVAS		
	2 ENVASES (125g)	4 ENVASES (125g)	INDIVIDUAL (200g)
Facilidad de consumo	0,45	0,30	0,25
Transporte	0,35	0,25	0,40
Coste	0,35	0,40	0,25

6.5. Análisis multicriterio.

Tabla 15. Análisis multicriterio.

CRITERIO	PONDERACIÓN	ALTERNATIVAS			TOTAL
		2 ENVASES	4 ENVASES	INDIVIDUAL	
Facilidad de consumo	0,80	0,45	0,30	0,25	1
		0,36	0,24	0,20	
Transporte	0,60	0,35	0,25	0,40	1
		0,21	0,15	0,24	
Coste	0,90	0,35	0,40	0,25	1
		0,315	0,36	0,225	
	TOTAL	0,885	0,75	0,665	

6.6. Elección de la alternativa.

Se elige el envasado en packs de 2 de 125 gramos cada uno, porque se adapta a las necesidades del consumidor y facilita el transporte para la industria.

7. Material a utilizar en la estructura.

7.1. Descripción de las alternativas.

Las alternativas disponibles en cuanto a la estructura de la nave son:

- Acero.
- Hormigón.

7.2. Descripción de los criterios a tener en cuenta.

7.2.1. Precio.

Tendremos en cuenta la diferencia de precio de ambos materiales ya que vamos a utilizar una gran cantidad de material en la construcción de nuestra industria.

7.2.2. Resistencia.

Es importante la resistencia del material ya que se va a soportar tanto cargas permanentes (cubiertas, cerramientos), como variables (viento, nieve).

7.2.3. Esbeltez.

Es la capacidad para reducir el tamaño de la pieza ganando espacio en la industria sin perder la resistencia necesaria.

7.3. Ponderación de los criterios.

En función de la importancia de cada uno de los criterios se ponderarán con valores de entre 0 y 1, con el fin de conseguir la alternativa óptima.

Tabla 16. Criterios utilizados y ponderación.

CRITERIO	PONDERACIÓN
Precio	0,80
Resistencia	0,65
Esbeltez	0,70

7.4. Valoración de las alternativas.

Tabla 17. Valoración de las alternativas.

CRITERIO	ALTERNATIVAS	
	Acero	Hormigón
Precio	0,70	0,30
Resistencia	0,50	0,50
Esbeltez	0,60	0,40

7.5. Análisis multicriterio.

Tabla 18. Análisis multicriterio.

CRITERIO	PONDERACIÓN	ALTERNATIVAS		TOTAL
		Acero	Hormigón	
Precio	0,80	0,70	0,30	1
		0,56	0,24	
Resistencia	0,65	0,50	0,50	1
		0,325	0,325	
Esbeltez	0,70	0,60	0,40	1
		0,42	0,28	
	TOTAL	1,305	0,845	

7.6. Elección de la alternativa.

Se elige el acero como alternativa para la estructura de la industria.

8. Conclusiones.

Las alternativas por las que finalmente se opta para la industria son las siguientes:

- Producción grande: más de 200.000 kg de yogur/año.
- Camiones cisterna con una capacidad entre 5000 y 40000 litros de leche.
- Leche de vaca.
- Envase de vidrio.
- Packs de dos envases, de 150 gramos cada uno.
- Acero.

ANEJO 2. FICHA URBANÍSTICA

El presente proyecto se basa en las Normas Urbanísticas Municipales del municipio de Valderas, aprobado el 15 de febrero de 2007. A continuación se mostrará la ficha urbanística de la parcela donde se situará la industria que estamos diseñando.

Proyecto: Implantación de una industria láctea de elaboración de yogur.	
Localización: Polígono 105, Parcela 35	Dirección: Carretera Valdefuentes
Municipio: Valderas	C.P.: 24220
Provincia: León	

Situación urbanística de la parcela

Planeamiento municipal en vigor	Fecha de aprobación definitiva:
<input type="checkbox"/> Plan General de Ordenación Urbana <input checked="" type="checkbox"/> Normas Urbanísticas Municipales <input type="checkbox"/> Delimitación de Suelo Urbano <input type="checkbox"/> Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal con ámbito provincial	
Clasificación del suelo:	
Suelo rústico	
Uso característico:	
<input type="checkbox"/> Residencial <input checked="" type="checkbox"/> Industrial <input type="checkbox"/> Comercial <input type="checkbox"/> Dotacional/Servicios <input type="checkbox"/> Otros	

Condiciones de la edificación

Parámetro	En normativa	En proyecto	Cumple
Parcela mínima (m ²)	2000m ² /-m	1.500m ²	SI
Ocupación máxima (%)	70,0%.Planta.Resultante	35%	SI
Retranqueos a fachada (m)	6	6	SI
Edificabilidad máxima (m ² /m ²)	-m ² /m ² .Libre	0,1m ² /m ²	SI
Altura máxima alero/cumbrera	8,00m. y 11,00m.	5,00 y 6,8m	SI
Fachada mínima (m)	20	20	SI
Altura (m/n ^o plantas)	2 plantas s/r	1 planta	SI
Vuelos (cm altura)	-cm	5cm. Adecuación a alero	SI
Pendiente máxima (º)	30,0º (58%)	20º (38,6%)	SI

Grado de urbanización

Servicio	Existente	Proyectado
Red de agua	SI	
Alcantarillado	SI	
Energía eléctrica	SI	
Acceso rodado	SI	
Pavimentación	SI	

Observaciones

--

Declaración formulada por el alumno de Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias que suscribe bajo su responsabilidad.

En Valderas, a 12 de Junio de 2017

Fdo.: Albano Alonso Alonso

ANEJO 3. INGENIERÍA DEL PROCESO

INDICE

1. Diseño del proceso productivo.	5
1.1. Identificación de las áreas funcionales y actividades.	5
1.1.1. Sala de recepción.	5
1.1.2. Laboratorio.	5
1.1.3. Sala de procesado.	5
1.1.4. Almacén de materias primas.	5
1.1.5. Almacén general.	5
1.1.6. Almacén de productos de limpieza y desinfección.	5
1.1.7. Sala de desinfección.	5
1.1.8. Almacén de producto terminado.	5
1.1.9. Zona de expedición.	6
1.1.10. Aseos.	6
1.1.11. Oficina y tienda.	6
1.2. Maquinaria necesaria en el proceso productivo.	6
1.2.1. Transporte de la leche a la industria.	6
1.2.2. Sala de recepción.	6
1.2.3. Laboratorio.	7
1.2.4. Sala de procesado.	7
1.2.5. Almacén de materias primas.	9
1.2.6. Almacén producto terminado.	9
1.2.7. Almacén general.	9
1.2.8. Almacén de productos de limpieza y desinfección.	9
1.2.9. Sala de desinfección.	9
1.2.10. Oficinas.	9
1.2.11. Otros utensilios.	10
2. Desarrollo del proceso productivo.	10
2.1. Materias primas.	10
2.1.1. Leche de vaca.	10
2.1.2. Fermentos lácticos.	12
2.1.3. Azúcar.	12
2.1.4. Saborizantes.	12
2.2. Organización del producto.	12
2.2.1. Recepción de materias primas.	12
2.2.2. Producción.	13
2.2.3. Almacenamiento y distribución.	13
2.3. Proceso productivo.	14
2.3.1. Recepción de la leche.	15
2.3.2. Filtrado.	16
2.3.3. Normalización de la materia grasa.	16
2.3.4. Mezcla de ingredientes.	16
2.3.5. Homogeneización.	16
2.3.6. Pasteurización.	16
2.3.7. Enfriamiento.	17
2.3.8. Adición de los fermentos y fermentación.	17
2.3.9. Batido.	17
2.3.10. Enfriamiento.	17
2.3.11. Envasado y almacenamiento en cámara.	17
3. Implementación del proceso productivo.	17
3.1.1. Sala de recepción.	18
3.1.2. Laboratorio.	19
3.1.3. Sala de procesado.	20
3.1.4. Almacén de materias primas.	23
3.1.5. Almacén producto terminado.	23
3.1.6. Almacén general.	23

3.1.7.	Almacén de productos de limpieza y desinfección.....	23
3.1.8.	Sala de desinfección.	23
3.1.9.	Oficinas.....	24
3.1.11.	Aseos.....	24
3.1.12.	Vestuarios.	25
4.	Diagrama de correlación de actividades.	26

1. Diseño del proceso productivo.

1.1. Identificación de las áreas funcionales y actividades.

Las diversas actividades se agrupan en diferentes áreas, según se llevará a cabo su ejecución.

1.1.1. Sala de recepción.

- Recepción de la leche de las cisternas isotermas.
- Toma de muestras para el laboratorio.
- Higienización de la leche recepcionada.

1.1.2. Laboratorio.

- Realización de los análisis de las muestras tomadas en la recepción para controlar las condiciones de la leche (T^a , acidez, pH, grasa, etc).
- Realización de la prueba de la fosfatasa de la leche pasteurizada para comprobar la eficacia del proceso.

1.1.3. Sala de procesado.

- Bombeo de la leche al tanque de mezclado.
- Adicción de ingredientes.
- Precalentamiento de la leche.
- Homogenización del producto.
- Pasteurización.
- Enfriamiento previo a la adicción de fermentos.
- Adicción de fermentos.
- Batido de la mezcla.
- Fermentación.
- Refrigeración del producto.
- Llenado de envases.

1.1.4. Almacén de materias primas.

- Almacenaje en condiciones de refrigeración de todas las materias primas, es decir, edulcorantes, conservantes, fermentos lácticos y saborizantes.

1.1.5. Almacén general.

- Almacenaje de cajas, etiquetas, embalajes.

1.1.6. Almacén de productos de limpieza y desinfección.

- Almacenaje de productos de limpieza y desinfección.

1.1.7. Sala de desinfección.

- Colocación de material auxiliar de seguridad y desinfección de manos y calzado.

1.1.8. Almacén de producto terminado.

- Almacén en condiciones de refrigeración (4-5°C) del yogur envasado.

1.1.9. Zona de expedición.

- Expedición del producto terminado en camión refrigerado.

1.1.10. Aseos.

- Higiene del personal y colocación de ropa y calzado de trabajo.

1.1.11. Oficina y tienda

- Servicios administrativos.
- Venta directa del producto terminado.

1.2. Maquinaria necesaria en el proceso productivo.

La maquinaria requerida para desarrollar el proceso productivo ha sido seleccionada atendiendo a las necesidades del sistema, suponiendo un sobredimensionamiento para posibles ampliaciones posteriores. Con ello además, garantizamos un correcto dimensionamiento de las salas donde se colocarán las máquinas para evitar posibles errores

1.2.1. Transporte de la leche a la industria.

La leche se transportará a la industria en tanques móviles de 1000 litros de capacidad, constituidos de un:

- Tanque redondo cilíndrico construido en acero inoxidable según normativa ISO 5708. Incluye sistema de enfriamiento a través de evaporador, aislamiento y grifo de salida de acero inoxidable.
- Remolque de acero galvanizado homologado para circular por carretera.
- Generador de electricidad de 200V.

1.2.2. Sala de recepción.

- Unidad de recepción: módulo receptor de la leche cruda que cuenta con un depósito de recepción, una bomba centrífuga, un intercambiador que enfría el producto hasta los 4°C y un sistema de filtrado. Está montado en una bancada construida en acero inoxidable AISI 304.

- Depósito de recepción de 1500 litros.
- Bomba centrífuga de 10.000 rpm y 2,2 kW de potencia.
- Intercambiador de placas con acero inoxidable AISI 316L con juntas NBR.
- Primer filtro de malla perforada y un segundo filtro escuadra de tamiz 0,5 mm en acero inoxidable AISI 316L DN 40 con junta EDPM.
- Caudalímetro electro-magnético DN 25.
- Caudal: 5.000 l/h.
- Dimensiones: 1.500x1.500 mm

- Tanque de almacenamiento isoterma: se dispone de un tanque refrigerador con una capacidad de 2000 litros.

- Tanque horizontal de acero inoxidable.

- Ventilación desmontable.
- 2 entradas de leche de 80 mm (1 en la escotilla, 1 en la parte posterior).
- Sistema de lavado dinámico y alta presión con sistema de aspersión por agitación.
- Potencia: 2,2 kW.
- Dimensiones: 2500x4000 mm.
- Altura: 3000 mm.

- Lavamanos: individual, de uso industrial, para montar en pared y fabricado en acero inoxidable con accionamiento en pedal.

- Dimensiones: 470x470x130 mm.
- Con respaldo de 100 mm de altura.

1.2.3. Laboratorio.

- Refrigerador: frigorífico con temperaturas de trabajo entre +2°C a +14°C y capacidad de 2000 litros.

- Consumo: 1 kW.
- Dimensiones: 1100x900x2100 mm

- Equipos de análisis: el laboratorio cuenta con todos los equipos y materiales necesarios para desarrollar de forma correcta las diferentes pruebas y análisis del producto.

1.2.4. Sala de procesado.

- Bomba: para transportar la leche desde el tanque de almacenamiento hasta la desnatadora. Tiene un caudal máximo de 2000 l/h y una potencia de 0,368 kW. Trabaja en un rango de temperaturas de -10°C a +90°C.

- Dimensiones: 370x137x190 mm.

- Desnatadora: centrífuga desnatadora RE15T con un caudal de 1500l/h y cuya potencia es de 5,5 kW.

- Dimensiones: 1020x1000x720 mm.
- Presión de entrada: 0,2 bar.

- Tanque mezclador: depósito fabricado en acero inoxidable AISI-304 con sistema de agitación de 75 rpm y tapas superiores de seguridad.

- Capacidad: 3000 litros.
- Potencia motor: 2,75 kW.
- Dimensiones: 1410x2000x3500
- Diámetro de entrada y salida: 60 mm.
- Capa de conservación del calor: 38 mm.

- Homogeneizador: homogeneizador de lácteos con una temperatura de operación de 70°C. Tiene una capacidad de 3000 l/h.

- Potencia: 65 kW.
- Dimensiones: 3000x2400x3300 mm.
- Presión máxima: 350 bares.

- Pasteurizador: pasteurizador de leche para yogur constituido por intercambiador de calor de placas, tanque de balance de temperatura, unidad de bombeo, sistema de circulación de agua caliente y sistema de calentamiento eléctrico. La temperatura de trabajo se encuentra entre los 90-100°C. La temperatura de salida del producto será aproximadamente de 45°C.

- Capacidad: 3000 l/h.
- Potencia: 4 kW.
- Dimensiones: 2000x1800x2000 mm.
- Presión: 3,9 bares

- Tanque de fermentación: se utiliza para la incubación de la leche, en el procesado de productos de leche cultivada. Posee una camisa de calentamiento para mantener una temperatura óptima de fermentación (45°C), una camisa de enfriamiento para disminuir la temperatura del producto fermentado y un agitador.

- Capacidad: 3000 l/h.
- Potencia: 5,5 kW.
- Velocidad agitación: 50 rpm.
- Altura: 3500 mm.
- Diámetro: 1200 mm.

- Llenadora: llenadora y selladora de vasos de diversos tipos de vasos de vidrio que permite desarrollar diferentes operaciones: llenado, sellado, impresión del código, esterilización del envase con radiación ultravioleta. Fabricada en acero inoxidable.

- Capacidad: 1800 envases/h.
- Potencia: 2 kW.
- Ancho de sellado del envase: 190 mm.
- Dimensiones: 2800x500x1700 mm.

- Envasadora: formadoras de packs de dos unidades cada uno, distribuidos en una sola línea.

- Capacidad: 15-20 packs/min
- Presión: 6 bares.
- Potencia: 2,5 kW.
- Dimensiones: 4000x1300x2000 mm.

- Lavamanos: individual, de uso industrial, para montar en pared con accionamiento en pedal.

- Dimensiones: 470x470x130 mm.
- Con respaldo de 100 mm de altura.

1.2.5. Almacén de materias primas.

- Estanterías: fabricadas en acero laminado conformado.

- Dimensiones: 3500x1200x2700 mm.
- Dimensiones: 3500x1200x3700 mm.

1.2.6. Almacén producto terminado.

- Estanterías: fabricadas en acero laminado conformado.

- Dimensiones: 3500x1200x10000 mm.
- Dimensiones: 3500x2400x8500 mm.

1.2.7. Almacén general.

- Estanterías: fabricadas en acero laminado conformado.

- Dimensiones: 3500x1200x4500 mm.
- Dimensiones: 3500x1200x3700 mm.

1.2.8. Almacén de productos de limpieza y desinfección.

- Estanterías: fabricadas en acero laminado conformado.

- Dimensiones: 2500x1000x6000 mm.
- Dimensiones: 2500x500x4000 mm.

1.2.9. Sala de desinfección.

- Lavamanos: doble, de uso industrial, para montar en pared con accionamiento en pedal.

- Dimensiones: 1000x500x200 mm.

- Mobiliario: para el almacenamiento de productos de higiene como batas, mascarillas, calzas, gorros, guantes, etc.

1.2.10. Oficinas.

- Escritorio.

- Dimensiones: 1200x700x730 mm.
- Dimensiones: 1200x700x730 mm.
- Dimensiones: 3000x700x730 mm.

- Archivadores.

- Dimensiones: 471x403x1065 mm.
- Dimensiones: 345x400x570 mm.

- Estanterías.
 - Dimensiones: 350x170x925 mm.
- Expositor. Vitrina expositora refrigerada de sobremesa.
 - Dimensiones: 885x570x663 mm.
 - Rango de temperaturas: 0°C – 12°C
 - Termostato electrónico.
 - Refrigeración ventilada.

1.2.11. Otros utensilios.

- Transpaleta manual. Capacidad de carga de 2500 kg.
 - Dimensiones: 1550x525x1250 mm.
- Envases de cristal: envases de vidrio y serigrafiados con la imagen de la empresa. Capacidad de 125 gramos con una altura de 60 mm y un diámetro externo de 75 mm.
- Cajas de plástico: para el almacenamiento del producto en la cámara.
 - Dimensiones: 600x800x100 mm.

2. Desarrollo del proceso productivo.

El presente anejo define, teniendo en cuenta como referencia el análisis multicriterio del anterior anejo, las materias primas necesarias para desarrollar un proceso productivo y el diagrama de flujo a seguir. De este modo, se debe definir claramente qué se produce, cómo, cuánto, a partir de cuanta materia prima, cómo se almacena, etc.

La industria recibirá 260.000 litros de leche de vaca al año procedentes de varios ganaderos de la zona con los que se mantienen acuerdos legales. La leche recepcionada se procesa el mismo día de su llegada a la fábrica, y en cada jornada laboral se producirá uno de los tres tipos de yogures: natural, natural azucarado y de fresa; elaborados en la planta.

2.1. Materias primas.

Para llevar a cabo la organización e implantación del proceso productivo es necesario conocer cada una de las materias primas requeridas.

2.1.1. Leche de vaca.

La materia prima empleada en el proceso de elaboración del yogur es la leche de vaca y ésta tiene unas características particulares que lo diferencian de la leche procedente de otras especies animales.

El Código Alimentario Español (CAE) define la leche como el producto íntegro, no adulterado, sin calostros y procedente del ordeño higiénico regular, completo e ininterrumpido de las hembras mamíferas, sanas, domésticas y bien alimentadas. Por otro lado, según la Federación Internacional Lechería (FIL) (International Dairy Federation, IDF) la leche es el producto de la secreción normal de la mama, obtenido por primer o varios ordeños sin ninguna adición ni sustracción.

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Desde el punto de vista físico-químico, la leche es un sistema coloidal constituido por una solución acuosa de lactosa, sales y otros elementos en estado de disolución, en donde se encuentran las proteínas en estado de suspensión y la materia grasa en estado de emulsión.

La leche está compuesta por dos tipos de constituyentes:

- Constituyentes mayoritarios: grasas y proteínas (caseínas y proteínas del suero).
- Constituyentes minoritarios y elementos traza: minerales, compuestos nitrogenados no proteicos, vitaminas, etc.

Tabla 1. Composición media de la leche de oveja, vaca y cabra¹

Componente (%)	Oveja	Vaca	Cabra
Extracto seco	14,3-16,8	9,0-12,7	10,6-16,4
Proteína total	3,7-9,3	2,4-3,8	3,0-4,1
Grasa	2,4-10,4	2,6-5,4	3,3-6,9
Lactosa	3,4-6,2	4,4-4,8	4,6-5,4
Caseína	3,4-6,9	1,8-2,7	2,4-3,0

¹ Escobar Saval, E. (2007) Composición en ácidos grasos a lo largo de la lactación de la leche de oveja guirra vs manchega. Universidad de Valencia.

La cantidad de proteína presente en la leche determina su valor tecnológico y por lo tanto, su rendimiento durante la transformación de la leche en diversos productos como el queso o el yogur.

La grasa aporta la mayor parte de la energía e influye en las características físicas, tecnológicas y organolépticas de la leche. La fracción lipídica está formada mayoritariamente por triglicéridos (96-99%), aunque existen componentes minoritarios como los ácidos grasos libres, que influyen en el flavor de los productos lácteos. Concretamente, la abundante presencia de ácidos grasos libres, especialmente entre el C6 y el C9 volátiles ramificados, modifica las características organolépticas de dichos productos. Así, su aspecto es blanco nacarado, posee un olor característico, sabor azucarado y presenta un aroma peculiar y una mayor cremosidad, debido a su alto contenido en materia grasa.

La cantidad de leche procesada en la instalación es de 350.000 litros al año, por lo que, considerando 50 semanas de trabajo anuales, a la semana se procesan 7.000 litros.

2.1.2. Fermentos lácticos.

El yogur consiste en un tipo de leche fermentada a la que se adiciona para ello un fermento láctico formado, según la legislación vigente, por *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*. Ambos microorganismos son bacterias lácticas termófilas, que se adicionan en una proporción entre cocos y bacilos de 1:1 ó 2:1.

La perfecta simbiosis entre ambas bacterias, desde el punto de vista tecnológico, tiene dos funciones principales:

- Acidificación de la mezcla.

La lactosa presente en la leche, sufre una transformación en ácidos lácticos, de modo que aumenta la acidez del medio y el pH disminuye hasta valores próximos a 4,6. Esta acidificación impide el desarrollo de microorganismos patógenos que, entre otros aspectos, provocan características indeseables, incluida la putrefacción. A todo ello añadir, que la bajada de pH que se produce, tiene una implicación sensorial así como en las características físico-químicas del producto.

- Modificación de características organolépticas.

Los microorganismos añadidos en la leche provocan diferentes sustancias que afectan al sabor y aroma del yogur, como acetaldehído, etanol, butanona, etc. También es importante destacar la acción de los fermentos en la formación de la textura característica del yogur, la cual depende de la cepa utilizada.

La proporción de fermento utilizado durante el proceso productivo es de un 0,1 g/kg de modo que la cantidad empleada semanalmente es de 700g, o lo que es lo mismo, aproximadamente 35 kg al año.

2.1.3. Azúcar.

Excepto los yogures naturales, los otros dos tipos elaborados llevan un 10% de azúcar, que supone el uso de 19.322,33kg de azúcar al año. La adición de este ingrediente tiene como función principal el aporte de sabor dulce al producto final.

2.1.4. Saborizantes.

Los saborizantes serán añadidos a la producción de yogur de sabor de fresa.

2.2. Organización del producto.

2.2.1. Recepción de materias primas.

La leche utilizada en el proceso productivo procederá de varias explotaciones ganaderas con las cuales se han establecido unos contratos legales. La recepción se realiza a diario, de lunes a sábado, con un volumen de 1000 litros al día, salvo el lunes que se recibe 2000 litros, procedente del ordeño del sábado y del domingo.

Los fermentos lácticos se utilizarán en forma liofilizada y serán recepcionados una vez a la semana; al igual sucederá con los saborizantes.

Tabla 2. Recepción de leche diaria en la fábrica.

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
LECHE DE VACA (LITROS)	2000	1000	1000	1000	1000	1000

2.2.2. Producción.

La actividad de producción de la empresa se desarrollará de lunes a sábado a turno partido de mañana y tarde, es decir, seguirá el siguiente horario, de 07:00 a 14:00 y de 15:00 a 22:00 horas. Cada día se llevará a cabo la elaboración de un tipo de yogur, además de la limpieza de los equipos, salas y elementos auxiliares empleados en el proceso. La organización de la producción semanal queda de la siguiente forma:

Tabla 3. Producción diaria de la industria.

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
Kg YOGUR	2073,8	1140,6	1140,6	1140,6	1140,6	1140,6
Nº YOGURES (0.125g)	13826	7604	7604	7604	7604	7604
TIPO DE YOGUR	AZUCARADO	NATURAL	DE SABORES	AZUCARADO	NATURAL	DE SABORES

La producción total será:

Tabla 4. Producción semanal y anual de la industria.

TIPO DE YOGUR	NATURAL	AZUCARADO	DESABORES
PRODUCCIÓN SEMANAL (Kg)	2281,2	3214,4	2281,2
PRODUCCIÓN SEMANAL (nº yogures)	15208	21430	15208
PRODUCCIÓN ANUAL (Kg)	114060	160720	114060
PRODUCCIÓN ANUAL (nº yogures)	760400	1071500	760400

2.2.3. Almacenamiento y distribución.

El producto final tiene un periodo de consumo preferente de 25 días, por lo que para que el producto esté el mayor tiempo posible en venta, debe permanecer almacenado en la fábrica menos de 2 días. Conservación en cámara de 4°C.

2.3. Proceso productivo.

Dependiendo del tipo de yogur a elaborar, el diagrama de flujo que define el proceso productivo será de forma diferente.

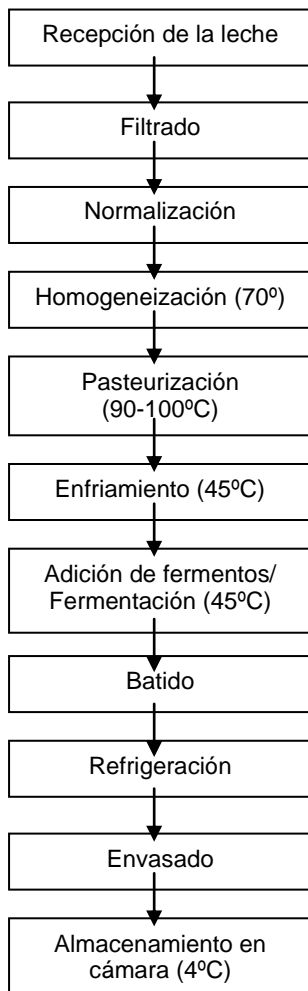


Figura 1. Diagrama de flujo del proceso del yogur natural.

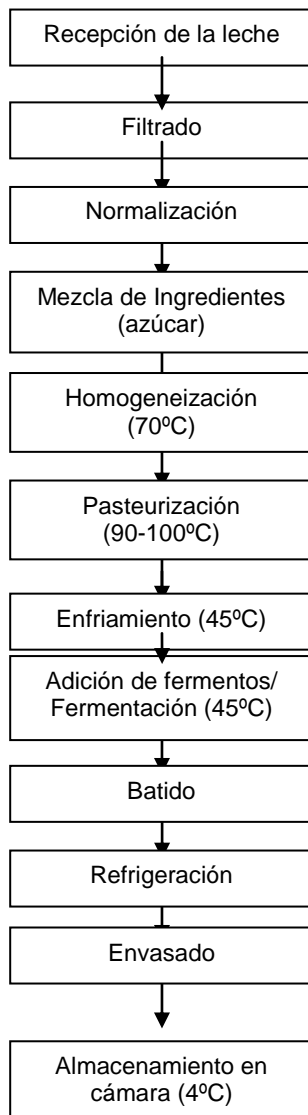


Figura 2. Diagrama de flujo del proceso del yogur azucarado.

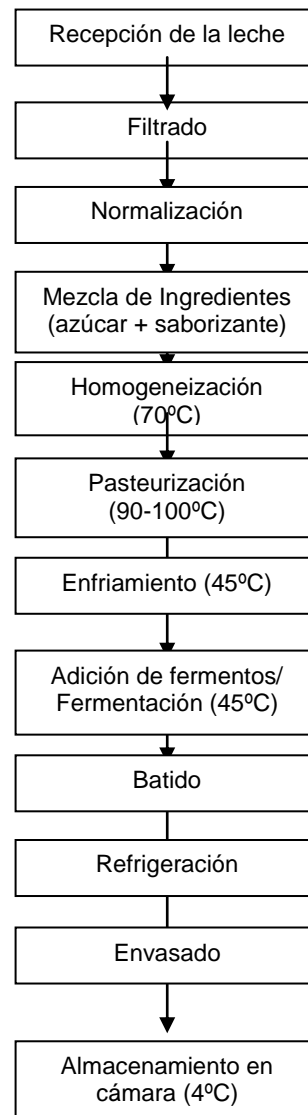


Figura 3. Diagrama de flujo del proceso del yogur de sabores.

2.3.1. Recepción de la leche.

La leche, tras ser ordeñada, debe enfriarse hasta unas temperaturas por debajo de 8°C si se usa el mismo día y menos de 6°C si se usa en 2 días, para poder ser transportada a la industria más tarde. El transporte de la leche a la instalación se realizará en cisternas isoterma, manteniendo la cadena de frío y tratando de que sufra un tratamiento mecánico lo más suave posible y que la presencia de aire sea mínima para evitar la agitación superficial. A su llegada a fábrica, se realizarán los análisis pertinentes para asegurar que la calidad de la leche es la adecuada para el consumidor (no poseer antibióticos, pH, acidez).

Exigiremos a la explotación el envío de los datos según el Reglamento (CE) nº 853/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo de 29 de abril de 2004 por el que se establecen normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal, establece en su SECCIÓN IX: leche cruda y productos lácteos Capítulo I: producción primaria de leche cruda 3. Criterios relativos a la leche cruda, Colonias de gérmenes a 30°C (por ml) $\leq 100\ 000$ (media geométrica móvil observada durante un período de 2 meses, con dos muestras, por lo menos, al mes). Y el contenido de células somáticas (por ml) $\leq 400\ 000$ media geométrica móvil observada durante un período de 3 meses.

- Pruebas de limpieza: se inspeccionan las superficies interiores de los depósitos, ya que la presencia de residuos, supone una reducción en el pago al ganadero debido a una posible falta de limpieza por parte de este.

- Recuento de células somáticas: este análisis permite identificar el estado sanitario de la ubre. Un alto nivel de estas indica algún tipo de enfermedad en las ubres de las vacas lecheras.

- Recuento de microorganismo: se considera una leche de baja calidad cuando supere las 500.000 ufc/ml y de alta calidad si se encuentra entre 4.000 – 5.000 ufc/ml.

- Acidez titulable: es la cantidad de solución alcalina que se necesita para aumentar el pH desde 6,6 hasta 8,4. si la leche ha sufrido algún tipo de degradación, se necesitará una mayor cantidad de esta solución salina.

- Contenido en extracto seco: se somete la muestra a una desecación a 102°C para conseguir la pérdida total del agua.

- Contenido en proteínas: el porcentaje de proteínas de la leche es un factor esencial para la fabricación de derivados.

- Contenido en grasas: para su determinación se emplea el método Gerber, el cual se basa en la destrucción de la materia orgánica de la leche con la adición de ácido sulfúrico y la separación de las grasas con la adición de alcohol isoamílico.

- Medición de pH: permite determinar la acidez o alcalinidad de una muestra.

- Densidad: la densidad depende de la composición de la leche, especialmente del porcentaje de grasa. Se determina mediante lactodensímetros dándonos la densidad y la temperatura de la muestra.

2.3.2. Filtrado.

Antes de pasar al tanque de mezclado o al pasteurizador, la leche es sometida a un proceso de filtrado para eliminar las posibles impurezas que pueda llevar. Esta operación se llevará a cabo mediante una malla metálica situada en la unidad de recepción reteniendo partículas de gran tamaño.

2.3.3. Normalización de la materia grasa.

Según el R.D. 271/2014, de 11 de abril, por el que se aprueba la Norma de Calidad para el yogur, el contenido mínimo de materia grasa, en su parte láctea, será de 2% m/m. El método utilizado será una desnatadora centrífuga con la que se consigue la separación de la grasa sin ruptura de los glóbulos grasos.

2.3.4. Mezcla de ingredientes.

El principal ingrediente en la elaboración del yogur tiene su origen en la leche o los derivados lácteos: en nuestro caso, la leche utilizada será la de vaca. Debido a la composición de esta leche será necesaria la adición de estabilizantes para dar productos más consistentes.

Es muy importante no adicionar elevada cantidad de azúcar, ya que podría inhibir la actividad de ciertos microorganismos y por tanto no se conseguiría el objetivo deseado en el producto.

2.3.5. Homogeneización.

Consiste en la formación de una emulsión homogénea de dos fases inmiscibles. Este proceso provoca diversos efectos:

2.3.5.1. Efectos sobre la grasa.

- Disminución del diámetro medio de los glóbulos grasos de 1-20 μ m a 2 μ m.
- Evitar la formación de grumos de glóbulos grasos y la tendencia de la grasa a acumularse en la superficie.
- Disminución de la aglutinación debido a la adsorción de micelas y submicelas de caseína.

2.3.5.2. Efectos sobre las proteínas.

- Desnaturalización de las proteínas del lactosuero.
- Formación de interacciones entre la caseína y las proteínas del lactosuero.
- Producción de compuestos sulfhídricos a partir de las proteínas del lactosuero desnaturalizado.

Para que toda la materia grasa se encuentre en estado líquido, este tratamiento se debe realizar a temperaturas cercanas a los 65°C.

2.3.6. Pasteurización.

Tratamiento establecido para la eliminación de los microorganismos patógenos que tenga la leche durante un tiempo y una temperatura determinadas. Se llevará a

cabo en intercambiador de calor por placas durante unos 5 minutos a una temperatura de 90-95°C. Con ello conseguimos eliminar los microorganismos y desnaturalizar las proteínas aumentando la firmeza del producto final y disminuir la sinéresis durante el almacenamiento.

2.3.7. Enfriamiento.

Se debe enfriar la leche a unos 40-45°C para posteriormente hacer la siembra del cultivo.

2.3.8. Adición de los fermentos y fermentación.

La leche se incuba en tranques de fermentación/refrigeración de doble pared, formados por un agitador, que distribuye el cultivo por toda la leche y asegura la homogeneidad del producto, un sistema para mantener una temperatura constante de 42°C y un medidor de pH.

El cultivo comercial utilizado está compuesto por los microorganismos *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*. La duración del proceso suele ser de unas 5 horas.

La presencia de los microorganismos provoca la formación del coágulo del yogur debido a la producción de ácido láctico, de modo que se reduce el pH de la mezcla. Cuando el pH de la mezcla alcanza valores de entre 4,2-4,4, se debe interrumpir la fermentación dejando de aportar calor para que el producto alcance una temperatura de unos 20°C.

2.3.9. Batido.

Consiste en la ruptura del coagulo formado y la reincorporación del lactosuero. Para conseguir el gel homogéneo deseado se debe dar una agitación suave durante 5-10 minutos. Este trabajo se llevará a cabo en el tanque de inoculación.

2.3.10. Enfriamiento.

El yogur se enfría en el tanque de fermentación mediante el aporte de agua fría, con el objetivo de alcanzar una temperatura de 12-15°C. la mezcla se mantiene en el depósito hasta el momento de envasarlo.

2.3.11. Envasado y almacenamiento en cámara.

El producto se envasará en envases de cristal, que previamente habrán sido lavados y secados correctamente.

Cada yogur tendrá un peso de 125g y se comercializará en packs de 2 unidades. Una vez envasado el producto, éste será almacenado a 2-5°C, no más de 2 días en la fábrica, ya que es un producto muy perecedero.

3. Implementación del proceso productivo.

Para conseguir un correcto desarrollo de las actividades propias del proceso productivo, es necesario que cada una de las salas donde se llevan a cabo las actividades cuente con la superficie de trabajo necesaria.

La determinación del espacio necesario se realiza tomando como referencia las dimensiones propias de la maquinaria, y sumándoles 1000 mm en los lados donde

vayan a situarse los operarios y 800 mm en los lados donde no se vaya a trabajar y simplemente se tienen en cuenta operaciones de limpieza o mantenimiento.

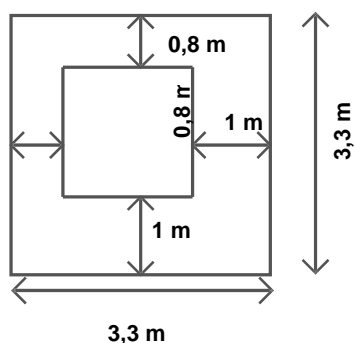
Una vez se realiza esta estimación, la superficie obtenida se multiplica por un coeficiente que varía en función del acceso o movimiento que exista. La superficie total necesaria para cada área se obtiene como resultado de la suma de todas las superficies unitarias de cada máquina.

A continuación, se procede al cálculo de las superficies mínimas necesarias en cada sala.

3.1.1. Sala de recepción.

- Unidad de recepción:

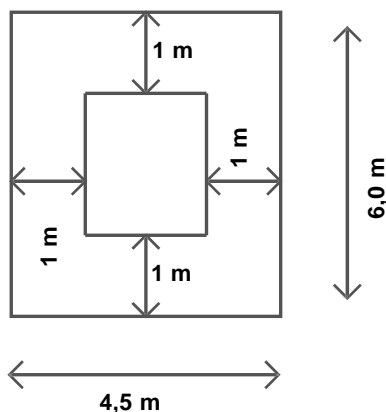
- Dimensiones: 1.500x1.500 mm



La superficie mínima necesaria es de 10,89 m².

- Tanque de almacenamiento isoterma:

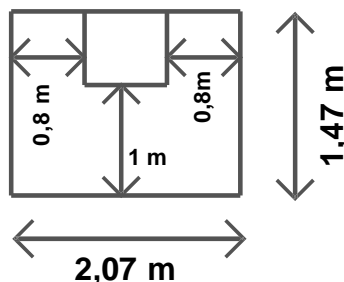
- Dimensiones: 2500x4000 mm.
- Altura: 3000 mm.



La superficie mínima necesaria es de 27 m².

- Lavamanos: individual, de uso industrial, para montar en pared y fabricado en acero inoxidable con accionamiento en pedal.

- Dimensiones: 470x470x130 mm.
- Con respaldo de 100 mm de altura.



La superficie mínima necesaria es de 3,04 m².

La superficie mínima necesaria para toda la maquinaria que forma parte de la sala de recepción se determina a partir de la suma de todas las superficies mínimas de cada una de ellas.

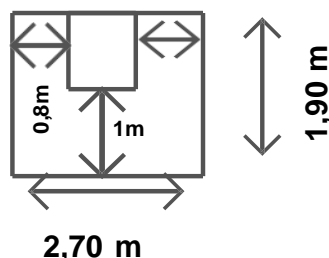
Superficie mínima total = 10,89 + 27 + 3,04 (m²) = 40,93 m²
 Coeficiente de ponderación = 1,8

Superficie mínima ponderada (Sala de recepción) = 40,93 · 1,8 = 73,67 m²

3.1.2. Laboratorio.

- Refrigerador:

- Dimensiones: 1100x900x2100 mm



La superficie mínima necesaria es de 5,13 m².

- Equipos de análisis y mesas: Se colocarán dos encimeras, una en el centro de la sala y la otra pegada a la pared a lo largo del laboratorio.

- Encimera de pared: superficie mínima necesaria para una dimensión de 7000x1000 mm es de 14 m².
- Encimera en el centro: de dimensiones de 5000x700 mm, necesitamos una superficie mínima de 9,9 m².

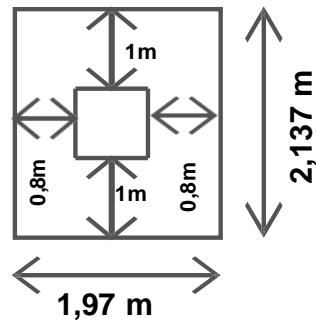
Superficie mínima total = 5,13 + 14 + 9,9 (m²) = 29,03m²
 Coeficiente de ponderación = 1,8

Superficie mínima ponderada (Laboratorio) = $29,03 \cdot 1,8 = 52,25 \text{ m}^2$

3.1.3. Sala de procesado.

- Bomba:

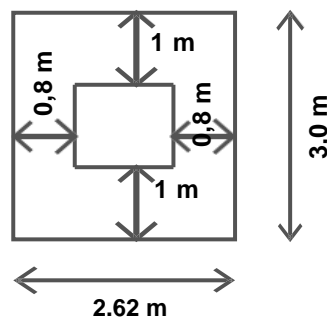
- Dimensiones: 370x137x190 mm.



La superficie mínima necesaria es de $4,20 \text{ m}^2$.

- Desnatadora:

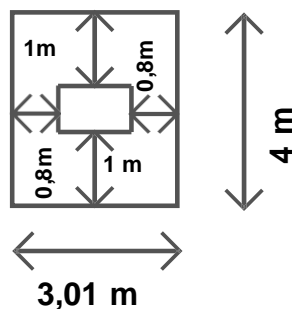
- Dimensiones: 1020x1000x720 mm.



La superficie mínima necesaria es de $7,86 \text{ m}^2$.

- Tanque mezclador:

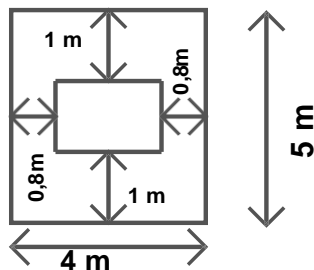
- Dimensiones: 1410x2000x3500



La superficie mínima necesaria es de 12,04 m².

- Homogeneizador:

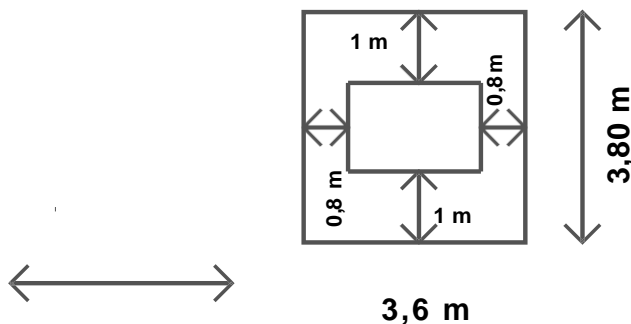
- Dimensiones: 3000x2400x3300 mm.



La superficie mínima necesaria es de 20 m².

- Pasteurizador:

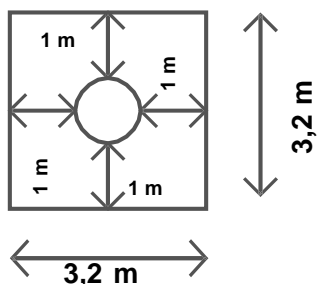
- Dimensiones: 2000x1800x2000 mm.



La superficie mínima necesaria es de 13,68 m².

- Tanque de fermentación:

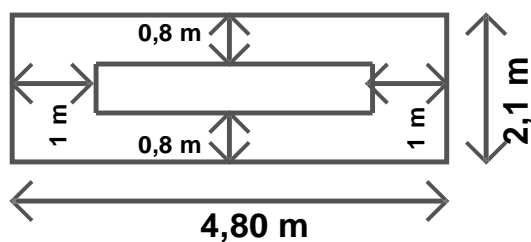
- Altura: 3500 mm.
- Diámetro: 1200 mm.



La superficie mínima necesaria es de 10,24 m².

- Llenadora.

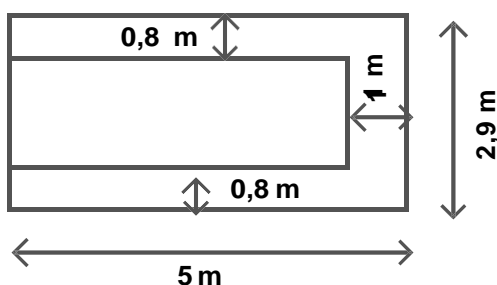
- Dimensiones: 2800x500x1700 mm.



La superficie mínima necesaria es de 10,08 m².

- Envasadora.

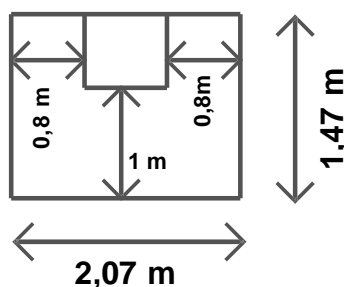
- Dimensiones: 4000x1300x2000 mm.



La superficie mínima necesaria es de 14,5 m².

- Lavamanos: individual, de uso industrial, para montar en pared con accionamiento en pedal.

- Dimensiones: 470x470x130 mm.
- Con respaldo de 100 mm de altura.



La superficie mínima necesaria es de 3,04 m².

Superficie mínima total = $4,20 + 7,86 + 12,04 + 20 + 13,68 + 10,24 + 10,08 + 14,5 + 3,04$ (m²) = 95,64 m²
Coeficiente de ponderación = 1,8

Superficie mínima ponderada (Sala de procesado) = $95,64 \cdot 1,8 = 172,15$ m²

3.1.4. Almacén de materias primas.

En esta sala se almacenará el azúcar, los saborizantes y fermentos lácticos. Su superficie será de 20 m².

3.1.5. Almacén producto terminado.

Se debe conocer la cantidad de producto que entra al día; como no todos los días entra la misma cantidad, se estima la media entre ellas: $(13826+7604+7604+7604+7604+7604)/6 = 8641$ yogures/día.

El producto se almacenará en envases de vidrio con un diámetro de 63 mm y una altura de 71 mm. el producto permanecerá almacenado un máximo de dos días en el almacén antes de su expedición.

8641 yogures/día x 2 días = **17282 yogures**.

Las cajas son de 600x800x100 mm y cada caja contiene 26 yogures, de modo que en total habrá **665 cajas**.

El volumen mínimo necesario para almacenar la producción de 2 días será:
 $V_m = (0,6 \times 0,8 \times 0,1) \times 665 = 31,92$ m³.

3.1.6. Almacén general.

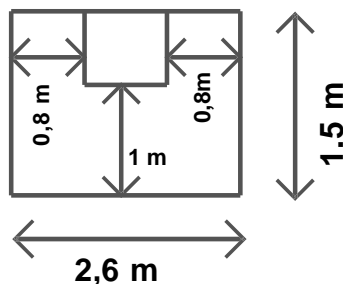
En esta sala se almacenará envases, cajas, etiquetas y embalajes. Su superficie será de 30 m².

3.1.7. Almacén de productos de limpieza y desinfección.

En esta sala se almacenará todos los productos y materiales de limpieza y desinfección. Su superficie será de 10 m².

3.1.8. Sala de desinfección.

- Lavamanos: doble, de uso industrial..
 - Dimensiones: 1000x500x200 mm.



La superficie mínima necesaria es de 3,9 m².

- Mobiliario: para el almacenamiento de productos de higiene como batas, mascarillas, calzas, gorros, guantes, etc.

La superficie mínima necesaria es de 6 m².

Superficie mínima total = 3,9 + 6 (m²) = 9,9 m²
 Coeficiente de ponderación = 1,8

Superficie mínima ponderada (Sala de procesado) = 9,9 · 1,8 = 17,82 m²

3.1.9. Oficinas.

En esta sala se encontrarán tres mesas, sillas, ordenadores, estanterías, fotocopiadora, etc. Su superficie será de 35 m².

3.1.10. Zona de expedición.

En esta zona que se encuentra adyacente a la sala de producto terminado tendrá una superficie mínima de 50 m².

3.1.11. Aseos.

La instalación dispone de un aseo femenino y otro masculino. Los elementos que lo componen, con sus respectivas superficies necesarias son las siguientes:

- Inodoro: superficie unitaria = 0,355x0,665 = 0,236 m²
- Lavabo: superficie unitaria = 0,645x0,555 = 0,358 m²

La apertura y cierre de la puerta de acceso al inodoro y de entrada al aseo supone un total de 2,40m².

Los requerimientos mínimos de ambas salas son:

Superficie mínima total: $S_m = (3 \times 0,236) + (2 \times 0,358) + 2,40 = 3,824 \text{ m}^2$.

Superficie mínima ponderada (Aseos) = $(3,824 \times 1,3) \times 2 = 9,94 \text{ m}^2$

3.1.12. Vestuarios.

La instalación dispone de un vestuario femenino y otro masculino. Los elementos que lo componen, con sus respectivas superficies necesarias son las siguientes:

- Plato de ducha: superficie unitaria = $0,700 \times 0,900 = 0,630 \text{ m}^2$
- Taquillas: superficie unitaria = $0,500 \times 0,900 = 0,450 \text{ m}^2$

Los requerimientos mínimos de ambas salas son:

Superficie mínima total: $S_m = (3 \times 0,630) + (8 \times 0,45) = 5,49 \text{ m}^2$.

Superficie mínima ponderada (Aseos) = $(5,49 \times 1,3) \times 2 = 14,27 \text{ m}^2$

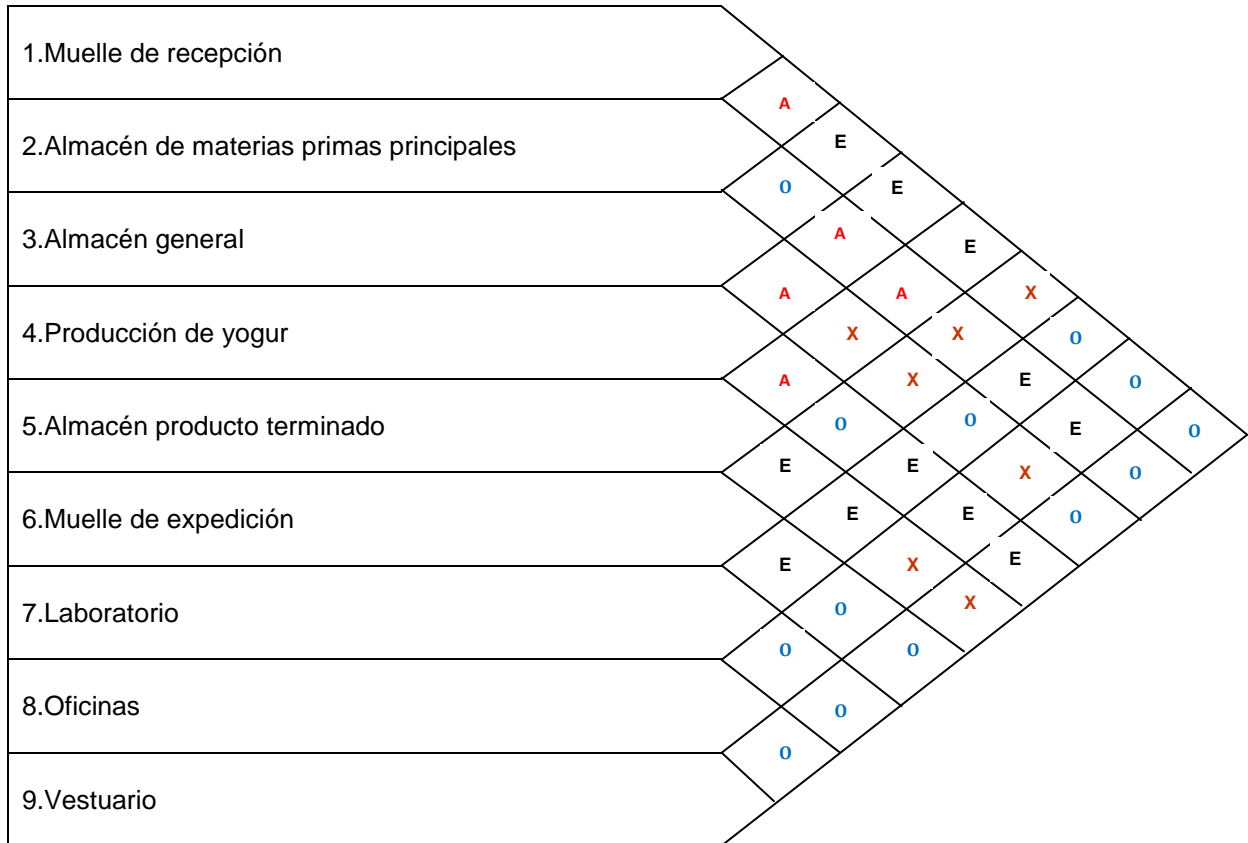
Tabla 5. Resumen superficie en m^2 de las distintas zonas.

ÁREA	SUPERFICIE MÍNIMA PONDERADA (m^2)	SUPERFICIE ADOPTADA (m^2)
Sala recepción	73,67	90,00
Laboratorio	52,25	60,00
Sala de procesado	172,15	248,00
Almacén de materias primas	20,00	20,00
Almacén general	30,00	30,00
Almacén de productos de limpieza	10,00	18,00
Sala de desinfección	17,82	18,00
Oficinas	35,00	56,00
Almacén de producto terminado (cámara)	31,92	100,00
Zona expedición	50,00	50,00
Aseos	9,94	32,00
Vestuarios	14,27	32,00
Pasillos		46,00
TOTAL	517,02	800,00

Al calcular la superficie mínima ponderada total, se obtiene como resultado la necesidad de **517,02 m^2** . A partir de este valor, se construye una nave de **800 m^2**

debido al condicionante por parte del promotor de diseñar teniendo en cuenta futuras ampliaciones y la posibilidad de incluir nuevas líneas de procesado; de este modo, el posible aumento de la industria no supone la ampliación de la estructura.

4. Diagrama de correlación de actividades.



ANEJO 4. ESTUDIO GEOTÉCNICO

INDICE

1. Objeto de estudio.....	5
2. Localización.....	6
3. Antecedentes.....	6
3.1. Características del terreno.....	6
3.2. Estudio Geológico.....	7
3.2.1. Situación general.....	7
3.2.2. División del dominio Terciario.....	7
3.2.4. Mioceno.....	8
3.2.5. Cuaternario.....	8
3.2.6. Aluvial.....	9
3.3. Estudio Hidrogeológico.....	9
3.3.1. Introducción.....	9
3.3.2. Cuenca del Duero.....	9
3.4. Geotecnia.....	9
3.5. Situación actual.....	10
4. Situación geográfica y geológica.....	10
4.1. Descripción estratificada y geotécnica.....	10
4.2. Nivel freático.....	10
4.3. Agresividad.....	10
5. Trabajos realizados.....	10
5.1. Calicata.....	10
5.2. Ensayos de penetración estándar.....	13
6. Conclusiones.....	14

1. Objeto de estudio.

El objeto de este estudio es el de determinar las características del terreno sobre el que se asientan las obras que se describen en el proyecto de implantación de una industria láctea de elaboración de yogur en la localidad de Valderas. Para la elección de la presión admisible en el terreno se procederá a un reconocimiento del mismo, teniendo en cuenta los criterios que se indican a continuación:

- Información previa: para ello se realizará un estudio de las observaciones e informaciones locales, así como el comportamiento de las cimentaciones de edificios próximos al emplazamiento en el que se va a proyectar. También será obligatorio disponer de la documentación oficial que exista sobre la zona en la que se va a trabajar, tales como mapas geológicos, geotécnico, edafológicos e información sobre el urbanismo local.
- Exploración del terreno: La exploración del terreno tratará de determinar la localización del nivel freático con sus posibles variaciones, la estratificación del terreno y espesores de sus distintas capas, la determinación de los parámetros geotécnicos que permitan deducir su capacidad de carga del plano de apoyo de la cimentación y sus posibles asientos.
- Técnicas de reconocimiento: realización de perforaciones o calicatas con suficiente profundidad para llegar a todas las capas que puedan influir en los asientos de la obra, y el número necesarios para juzgar la naturaleza de todo el terreno afectado por la edificación.

Las técnicas de reconocimientos del terreno serán las siguientes:

- El diámetro o dimensión mínima de la calicata será de 1,5m
- La evacuación se hará manualmente y mecánicamente tomando las medidas necesarias para evitar el desprendimiento de las paredes.
- En cualquier caso deberá realizarse de forma que se pueda acceder a la estratificación completa del terreno.
- Se protegerá la excavación de las aguas de escorrentía, cubriéndola durante la ejecución de los trabajos.
- No se hará coincidir los puntos de reconocimiento con los apoyos de la estructura.

Las anotaciones a realizar son:

- Número, situación, cota de origen de la excavación y profundidad del pozo o calicata.
- Fecha de comienzo y final de la calicata o del pozo.
- Niveles a los que se han tomado las muestras y tipo de estas.
- Corte estratigráfico con denominación y representación simbólica de la naturaleza de los suelos atravesados y la inclinación o regularidades de los estratos.
- Acuíferos destacados. Posición del nivel o de los niveles del agua.
- Efectuando el examen del terreno y la toma de muestras, la excavación se rellenará apisonándose para conseguir la compacidad original

2. Localización.

Los terrenos sobre los que se asientan las obras, se corresponden a terrenos situados en el municipio de Valderas, en la comarca de Campos, en la zona sur de la provincia de León.

3. Antecedentes.

Como antecedente para la realización del presente estudio geotécnico básico se ha considerado la situación y disposición de redes subterráneas tanto de abastecimiento como sanitarias, los usos a los que se ha venido destinado el terreno, características de las cimentaciones en las edificaciones próximas al emplazamiento. Para conseguir lo anteriormente expuesto se ha realizado un estudio geológico geotécnico. Las principales características se muestran en los siguientes apartados.

3.1. Características del terreno.

Los datos que se exponen a continuación deberán ser confirmados por la dirección facultativa una vez efectuadas las primeras excavaciones y permitir la definición precisa de las características del terreno en el perímetro de influencia de la obra.

La zona de estudio se encuentra incluida en la denominada Cuenca del Duero, que se trata de una depresión rellena de materiales terciarios y cuaternarios.

El relieve de la zona no tiene particularidades destacables, con pendiente de la clase A, escorrentía medio, drenaje interno medio, permeabilidad rápida.

Los materiales terciarios corresponden a depósitos basales del Mioceno. Litológicamente son arcillas arcósicas (arcillas y limos arenosos) sin presencia de elementos gruesos.

Intercalados aparecen canales arenosos, que desde el punto de vista litológico podrían incluirse como arcosas y litoarcosas silíceoillas, geotécnicamente son arenas de distintos tamaños con presencia de limos y arcillas.

Sobre estas formaciones, en la zona de estudio se encuentran depósitos cuaternarios de origen aluvial. Se trata de elementos granulares gruesos, tipo gravas y gravillas, con finos arenosos y arenolimosos.

En el área a ejecutar las actuaciones se trata de tierra vegetal hasta un máximo de 20 cm. De hecho hasta el momento actual se viene desarrollando el cultivo de distintas especies agrícolas.

Así presentará dos niveles de comportamiento geotécnico, prescindiendo del terreno vegetal superficial:

- Nivel I: Granular de terraza aluvial
- Nivel II: Cohesivo de substrato miocénico

El perfil del suelo presenta las siguientes características:

- 0-20cm: Franca. Separación clara de la cara inferior. Elementos gruesos de forma planiforme y subangulosa, escasa pedregosidad, sin rocosidad. Estructura angular moderada y fina. Consistencia dura en seco.

- 20-60: Franco arcillosa. Con elementos gruesos de forma subangulosa, alguna pedregosidad. Estructura en bloques con buena estabilidad. Consistencia ligeramente dura en seco. Escasa presencia de raíces y pobre en materia orgánica.

Estos suelos se apoyan sobre margas.

El relieve es normal, con ligera pendiente, drenaje interno medio y permeabilidad moderada.

En consecuencia puede concluirse diciendo, que se trata de terrenos consolidados que permiten un adecuado movimiento de tierras, sin desprendimientos.

Desde el punto de vista de la resistencia del mismo a compresión normal para el adecuado cálculo de la cimentación, ésta debe establecerse con las siguientes características:

- Coeficiente interno de rozamiento 20°
- Peso específico aparente: 2100 Kg/m^3
- Presión admisible a 1,00 m de profundidad: $0,25 \text{ N/mm}^2$

3.2. Estudio Geológico.

3.2.1. Situación general.

Se encuadra de forma general el siguiente proyecto objeto de estudio dentro de la comunidad de Castilla y León, la cual constituye un territorio con marcadas diferencias geológicas tan distintos como el Mazizo Hespérico, las cadenas Alpinas y la Cuenca del Duero.

Es en ésta última, denominada “Cuencas Terciarias” (que están representadas por la cuenca del Duero), donde se localiza el sondeo a realizar.

3.2.2. División del dominio Terciario.

Se puede dividir la Cuenca del Duero en tres grandes dominios para facilitar la síntesis litoestratigráfica y el establecimiento de la posición cronoestratégica de cada unidad cartografiada en el Terciario.

Estos dominios forman franjas de orientación N-S, asociadas a los bordes oeste (Dominio Occidental) y este (Dominio Oriental), entre las que se dispone una franja central (Dominio Central) que ocupa el centro de la Cuenca y los sectores ligados a los bordes norte y sur:

- Dominio Occidental: Comprende el Oeste de la cuenca del Duero y las cuencas de El Bierzo, de Ciudad Rodrigo y de Peñaranda-Alba.
- Dominio Central: en ella se distinguen tres zonas, una norte (al sur de la Cordillera Cantábrica), una centro (centro de la cuenca del Duero) y una sur (al norte del sistema Central).
- Dominio Oriental: Se divide a su vez en tres zonas, una noroeste, otra zona al centro y la última zona suroriental (cuenca de Almazán- Soria).

3.2.3. Encuadre de la provincia de León.

El sondeo se encuentra dentro del dominio morfoestructural “Relieve en materiales del terciario de la Cuenca del Duero y del Bierzo”



Ilustración 1. Mapa morfoestructural de España.

La provincia de León pertenece a la gran Cuenca del Duero, formada por terrazas del Pleistoceno y bancos del Mioceno.

El Pleistoceno se presenta en gran extensión hacia la parte sur de la provincia, en forma de grandes páramos o mesetas, en una de las cuales está enclavada la ciudad de León, por bajo de las cuales existe una gran riqueza en aguas artesianas a diferentes niveles, marcados por otros tantos estratos del Mioceno inferior, en donde el agua ha sido alumbrada en diferentes puntos.

Los terrenos que aparecen claramente definidos en la provincia son: Mioceno, Pleistoceno y Aluvial.

El primero de estos terrenos solo ocupa una tercera parte de la provincia, correspondiendo el resto al Diluvial y Aluvial, siendo en éste último la parte de los márgenes de los ríos principales como producto de acarreo de las grandes avenidas de agua producidas por las lluvias torrenciales y rápidos deshielos de la nieve de las cabeceras de ésta cuenca.

3.2.4. Mioceno.

El tramo inferior viene representado por bancos de pudingas, arcillas y areniscas. La composición que alcanza espesores de más de 200m, es de bancos casi horizontales de almendrones, areniscas y arcillas, repartidos de forma irregular y aumentando de Norte a Sur la importancia y predominio.

El cemento que une dichos elementos es arena o arcilla, dando lugar a un relieve suave.

3.2.5. Cuaternario.

El cuaternario de toda la provincia de León comprende toda la región Sur, donde se encuentra Valderas, extendiéndose en forma de grandes terrazas a los lados de los ríos que surcan este terreno, siendo su relieve suave aunque interrumpido por los límites de las terrazas en las cuales están divididos.

En la margen derecha del río Bernesga se observa muy marcado el cambio de la primera terraza a la segunda.

Los terrenos que forman este terreno son de disgregación de las pudingas y conglomerados, que constituyen la cabecera de esta cuenca, mezclados a veces con cantos rodados de cuarcitas.

3.2.6. Aluvial.

Se consideran terrenos aluviales los márgenes de los ríos principales que cruzan la provincia, caracterizados por sus elementos finos en forma de limos o arenas lavadas de grano menudo, así como algunos terrenos pantanosos que se encuentran junto al cauce de los principales arroyos, cuyas aguas vienen a parar y engrosar los caudales de los ríos.

3.3. Estudio Hidrogeológico.

3.3.1. Introducción.

El territorio peninsular está dividido en distintas Unidades Hidrogeológicas. La región Castellano-leonesa queda dividida en 4 cuencas: la más representativa es la Cuenca del Duero.

3.3.2. Cuenca del Duero.

Desde el punto de vista Hidrogeológico pueden diferenciarse materiales impermeables por porosidad intergranular.

Los materiales con mayor interés hidrogeológico, tanto por la magnitud de sus recursos como por la calidad, están representados por los mesozoicos calcáreos, terciarios-detriticos o calcáreos y aluviales del Duero y afluentes, cuando se encuentran bien desarrollados.

En conjunto, los afloramientos de materiales acuíferos ocupan unos 55000Km² aproximadamente, el 70% de la superficie de la Cuenca, correspondiendo a los materiales detriticos el 88% de aquella superficie.

Dentro de la Cuenca se diferencian zonas, Valderas se encuentra dentro de la región Esla-Valderaduey, la cual, es una extensa zona en la cual los acuíferos son surgentes. La recarga de éstos se produce por la infiltración del agua de lluvia que se dirige hacia los principales ríos que cruzan la Región, en nuestro caso el río Cea.

Los grandes núcleos (León Zamora, Benavente) se abastecen con aguas superficiales pero en los restantes predominan ampliamente los abastecimientos a partir de sondeos profundos. Muchos de ellos son surgentes y están continuamente abiertos extrayendo volúmenes de agua muy superiores a las necesidades reales.

3.4. Geotecnia.

La provincia de León, desde un punto de vista geotécnico se ha dividido en cinco grandes áreas agrupadas en tres grupos:

- Rocas
- Rocas blandas y suelos consolidados
- Suelos

La zona afectada en este proyecto comprende materiales que forman las terrazas de los ríos, compuestos por conglomerados, arenas, limos y arcillas con composición fundamental. Siendo el grado de cementación mayor cuanto más antigua es la zona.

3.5. Situación actual.

Gracias a los estudios geológicos, geotécnicos e hidrogeológicos desarrollados en el apartado anterior, caracterizamos el subsuelo de nuestra parcela, situada en la Carretera LE-541 dentro del municipio de Valderas (León).

Los trabajos se han realizado siguiendo las indicaciones del promotor, de acuerdo con el presupuesto y el plan de trabajo acordado. El presente informe incluye los resultados de los trabajos realizados, así como las conclusiones y recomendaciones obtenidas.

Como primera medida realizaremos una visita al terreno objeto de estudio con un técnico, para reconocer así el tipo de cimentación para la edificación posterior.

A partir de estas observaciones "in situ" se realizará una calicata y dos Ensayos de Penetración Estándar para conocer la litología del subsuelo y la presión admisible del terreno de cimentación

4. Situación geográfica y geológica.

4.1. Descripción estratificada y geotécnica.

A partir de la información aportada por las calicatas, en la parcela puede diferenciarse dos niveles granulométricos constituidos por arcillas y arena.

Se relacionan a continuación las litologías inidentificadas:

Nivel 1: Tierra vegetal. Se trata de un nivel constituido por arena limoarcillosa de color marrón, con restos de raíces. Presenta un espesor de entre 0,4 y 0,6 cm desde la superficie que representa la parcela en el momento de realizar la investigación. Es un nivel carente de interés desde el punto de vista de la construcción y será retirado en su totalidad.

Nivel 2: Arcilla con cantos de cuarcita. Se trata de un nivel constituido por suelo arcilloso. La proporción de arcilla va aumentando con la profundidad,

4.2. Nivel freático.

No se ha detectado la presencia de nivel freático a la profundidad alcanzada por las calicatas. No se espera que las acciones de excavación se vean afectas por el agua.

4.3. Agresividad.

No se ha detectado la presencia de sustratos en las muestras analizadas, por lo que estos suelos no se consideran agresivos a los componentes del hormigón utilizado en la cimentación.

5. Trabajos realizados.

Los trabajos realizados se basan en la realización de calicatas y penetración dinámica.

5.1. Calicata.

En el área de estudio se han excavado cuatro calicatas mediante una retroexcavadora mixta con objeto de estudiar a cielo abierto los distintos niveles, así como para observar la cota del nivel freático si fuese detectado.

En los niveles identificados se procedió a la toma de muestras representativas a fin de caracterizarlos, mediante ejecución de ensayos de identificación en el laboratorio.

Cuatro puntos que se toman como referencia de acuerdo lo establecido en el DB-SE-C, que se establece que para suelos de categoría blandos a duros se realizarán cuatro muestras a tomar para valorar parámetros relacionados con las características del suelo granulometría, plasticidad, arcillas y limos, contenido en sales agresivas. Y cuatro son el número de muestras para la determinación de la Resistencia a Compresión Simple.

La profundidad alcanzada por las calicatas y las muestras tomadas se relaciona en la siguiente tabla:

Tabla 1. Datos de situación de las calicatas tomadas.

	Calicata		Muestra
	Coordenada X e Y (m) UTM	Profundidad (m)	Profundidad (m)
EG-1	299.004,11/4.661.254,19	2,81	0,80 – 1,00
EG-3	298.972,09/4.661.190,50	3,40	1,55 – 1,70
EG-4	299.036,83/4.661.202,37	3,15	0,85 – 1,00
EG-6	299.064,31/4.661.250,19	3,10	1,50 – 1,70

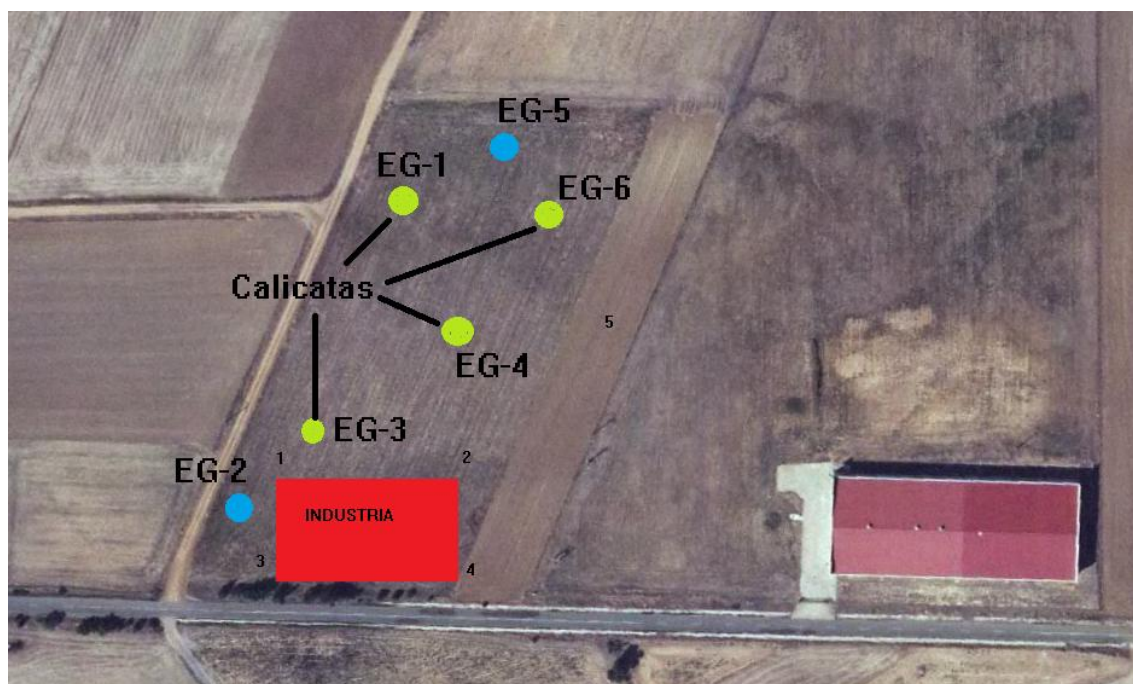


Ilustración 2. Plano de situación de calicatas y sondeos.

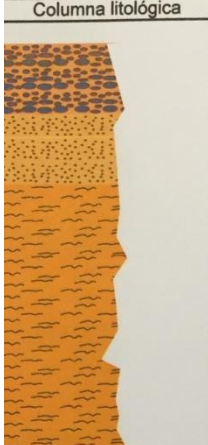


Columna litológica	Descripción litológica
	Arcillas con cantos de cuarcita.
	Arenas finas ocreas
	Arcillas pardo rojizas

Ilustración 3. Sondeo de la zona

Esta imagen está extraída de un sondeo realizado en la zona. A continuación mostramos la columna litológica del sondeo realizado.

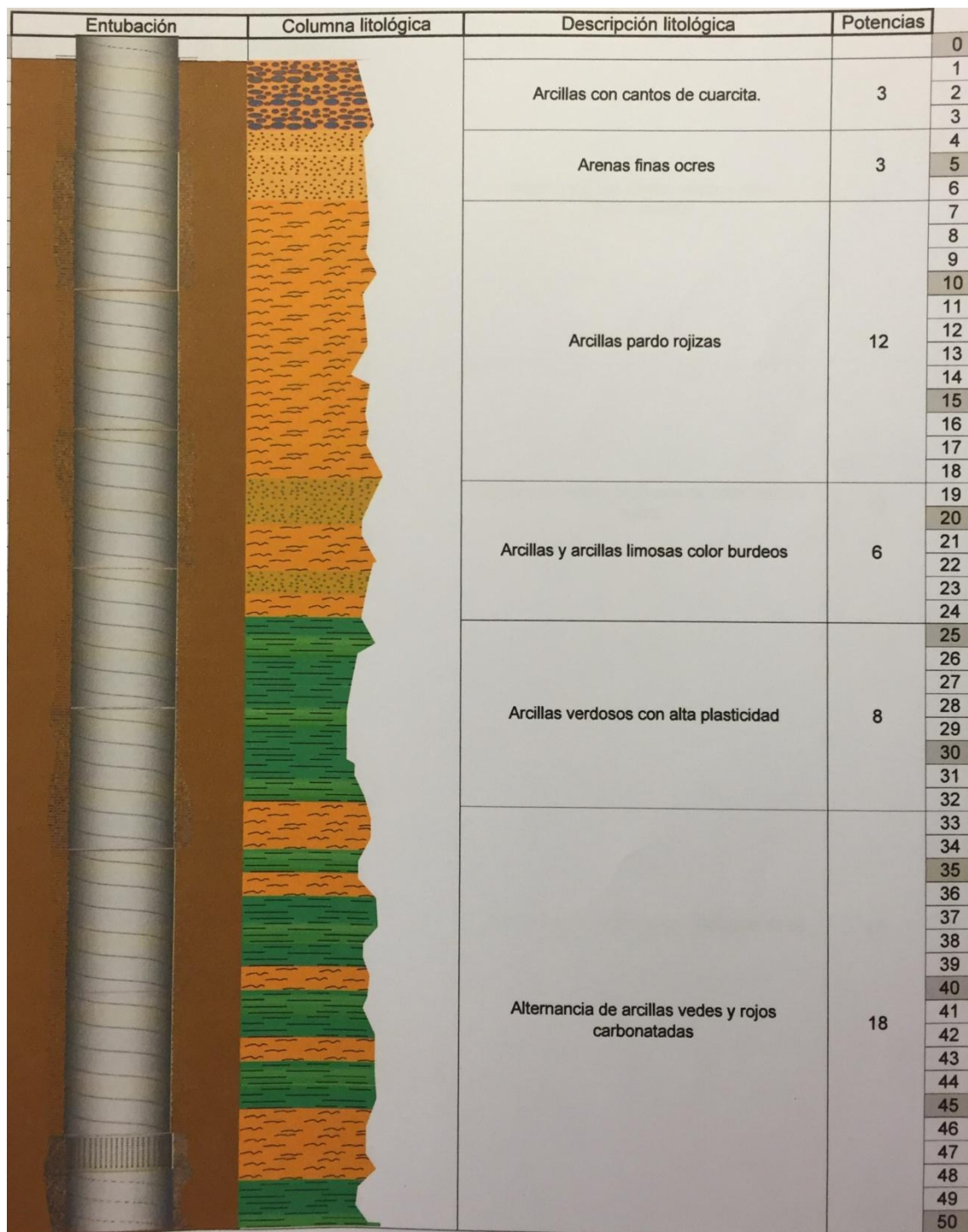


Ilustración 4. Columna litológica del sondeo realizado

5.2. Ensayos de penetración estándar.

Se han realizado dos ensayos de penetración dinámica Borros, ensayo equivalente a la Penetración estándar (Standar Probing Test (S.P.T.)).

Ensayos que define el DB-SE-C teniendo en cuenta que la Clasificación de la Construcción es C-1 y el Grupo de Terreno es definido como T-2.

Este ensayo consiste en hacer penetrar en el terreno una puntaza cuadrada mediante el golpeo de una maza de 63,5 kg de peso, que cae en caída libre, desde una altura de 50 cm con el objeto de medir el número de golpes que se requieren para conseguir una penetración de 20 cm.

El ensayo se da por finalizado cuando tras 100 golpes no se consigue el intervalo de 20 cm de penetración, o bien cuando se alcanza los 10 m de profundidad.

Las penetraciones alcanzadas en los ensayos han sido:

Tabla 2. Datos de situación de los sondeos.

Penetración (nº)	Coordenadas X e Y (m) UTM	Profundidad (m)
EG-2	298.944,11/4.661.143,51	8,43
EG-5	299.049,11/4.661.266,60	7,25

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

6. Conclusiones.

Tras la realización de las calicatas y las penetraciones comprobamos que el suelo sobre el que se asienta la industria, va a ser un suelo “tipo” el cual está formado por tierra arcillosa y piedra caliza.

Gracias a ser un suelo arcilloso y no arenoso se encuentra una estabilidad del suelo a poca profundidad y no hacen falta grandes perforaciones para hacer los cimientos de la fábrica.

La capacidad portante del suelo donde se asentará la industria es de 0,25N/mm².

En Valderas, a 12 de Junio de 2017

Fdo.: Albano Alonso Alonso
 Alumno del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ANEJO 5. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

ANEJO 5.1: CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS.

INDICE

1. Memoria de cálculo.....	5
1.1. Justificación de la solución adoptada.	5
1.2. Estructura.	5
1.3. Cimentación	5
1.4. Método de cálculo.	5
1.4.1. Hormigón armado.	5
1.4.2. Acero laminado y conformado.	6
1.4.3. Muros de fábrica de ladrillo y bloque de hormigón de árido, denso y ligero.	6
1.5. Cálculos por ordenador.	7
1.6. Características de los materiales a utilizar.....	7
1.6.1. Hormigón armado.	7
1.6.2. Aceros laminados.	8
1.6.3. Aceros conformados.....	8
1.6.4. Uniones entre elementos.....	8
1.6.5. Muros de fábrica.	8
1.6.6. Ensayos a realizar.	9
1.6.7. Distorsión angular y deformaciones admisibles.	9
2. Acciones adoptadas en el cálculo.....	10
2.1. Acciones Gravitatorias.....	10
2.1.1. Cargas superficiales.	10
2.1.2. Cargas lineales.....	10
2.1.3. Cargas horizontales en barandas y antepechos.	11
2.1.4. Acciones del viento.....	11
2.1.5. Acciones térmicas y reológicas.	11
2.1.6. Acciones sísmicas.	11
2.1.7. Combinaciones de acciones consideradas.....	11
3. Datos de la obra.	15
4. Normas consideradas y estados límite.	77
5. Estructura.	81
6. Cimentación.....	182

1. Memoria de cálculo.

1.1. Justificación de la solución adoptada.

Tras el estudio de alternativas realizado para la creación de la industria y puesto que el promotor tiene una parcela se decide a la realización del proyecto. La industria se implantará en una parcela de 18.440 m² de la cual estará ocupada 800 m² por la edificación. La nave será de una sola planta de 20 metros de luz por 40 metros de largo. Estará distribuida por oficinas, baños y vestuarios, laboratorio, sala de procesado, almacenes de materias primas, almacén de producto terminado y la zona de expedición. Tiene una altura a alero de 5 metros y a cumbrera de 8,64 metros con una pendiente del 20%.

1.2. Estructura.

La estructura de la nave se basa en perfiles de acero conformado S-235. El tipo de estructura elegido para la nave será de IPE-240 sin cartelas para dinteles hastiales y IPE-300 con cartelas para dinteles centrales. Para los pilares centrales se utiliza IPE-360 con cartela, IPE-360 sin cartela para pilares hastiales y para los pilarillos se utiliza un IPE-300.

Las correas, un total de 8 por vertiente, de la cubierta de la nave son de acero conformado en frío que estarán distancias entre sí por 1,50 metro de longitud. El perfil de las correas es ZF 200x2,5 mm.

1.3. Cimentación

Tras conocer las características climáticas de la zona a implantar nuestra industria se opta por la colocación de zapatas aisladas en la cimentación de la fábrica unidas por vigas de atado, con hormigón armado de 25 N/mm². La tipificación del hormigón utilizado será: HA-25/P/20/IIa.

Hay tres tipos de zapatas en el proyecto. En pilares hastiales, la zapata es cuadrada de 240x240x70; para pilares centrales y pilarillos la zapata tiene una dimensión de 240x340x70; y para los pilares extremo de las cruces de San Andrés las zapatas tienen una dimensión de 240x360x75.

Las placas de anclaje para las zapatas serán de acero de S-275 J0, para unir las bases de nuestros pilares a la estructura por un empotramiento, siendo mallas de barras corrugadas de acero B-500S.

1.4. Método de cálculo.

1.4.1. Hormigón armado.

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad. El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede). En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el art. 12º de la norma **EHE-08** y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 13º de la norma **EHE-08**

Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j=1}^n Y_{Gj} G_{kj} + Y_{Q1} \psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i=1}^n Y_{Gi} \psi_{ai} Q_{ki}$$

Situaciones sísmicas

$$\sum_{j=1}^n Y_{Gj} G_{kj} + Y_A A_E + \sum_{i=1}^n Y_{Qi} \psi_{ai} Q_{ki}$$

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

1.4.2. Acero laminado y conformado.

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-A (Seguridad estructural), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.

1.4.3. Muros de fábrica de ladrillo y bloque de hormigón de árido, denso y ligero.

Para el cálculo y comprobación de tensiones de las fábricas de ladrillo se tendrá en cuenta lo indicado en la norma CTE SE-F, y el Eurocódigo-6 en los bloques de hormigón.

El cálculo de solicitaciones se hará de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se efectúan las comprobaciones de estabilidad del conjunto de las paredes portantes frente a acciones horizontales, así como el dimensionado de las cimentaciones de acuerdo con las cargas excéntricas que le solicitan.

1.5. Cálculos por ordenador.

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador.

Se realizan los cálculos de las estructuras mediante el programa informático CYPE 3D – Versión Campus.

1.6. Características de los materiales a utilizar.

Los materiales a utilizar así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en el siguiente cuadro:

1.6.1. Hormigón armado.

Tabla 1. Hormigones.

	Elementos de Hormigón Armado				
	Toda la obra	Cimentación	Soportes (Comprimidos)	Forjados (Flectados)	Otros
Resistencia Característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm ²)	25	25	25	25	25
Tipo de cemento (RC-16)	CEM I/32.5 N				
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m ³)	500/300				
Tamaño máximo del árido (mm)		40	30	15/20	25
Tipo de ambiente (agresividad)	Ila				
Consistencia del hormigón		Plástica	Blanda	Blanda	Blanda
Asiento Cono de Abrams (cm)		3 a 5	6 a 9	6 a 9	6 a 9
Sistema de compactación	Vibrado				
Nivel de Control Previsto	Estadístico				
Coeficiente de Minoración	1.5				
Resistencia de cálculo del hormigón: f_{cd} (N/mm ²)	16.66	16.66	16.66	16.66	16.66

Tabla 2. Acero en barras.

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-S				
Límite Elástico (N/mm ²)	500				
Nivel de Control Previsto	Normal				
Coeficiente de Minoración	1.15				
Resistencia de cálculo del acero (barras): f_{yd} (N/mm ²)	434.78				

Tabla 3. Acero en mallazos.

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-T				
Límite Elástico (kp/cm ²)	500				

Tabla 4. Ejecución.

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
A. Nivel de Control previsto	Normal				
B. Coeficiente de Mayoración de las acciones desfavorables Permanentes/Variables	1.35/1.5				

1.6.2. Aceros laminados.

Tabla 5. Aceros laminados.

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero Perfiles	en Clase y Designación	S275 J0				
	Límite Elástico (N/mm ²)	275				
Acero Chapas	en Clase y Designación	S275 J0				
	Límite Elástico (N/mm ²)	275				

1.6.3. Aceros conformados.

Tabla 6. Aceros conformados.

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero Perfiles	en Clase y Designación	S235 J0				
	Límite Elástico (N/mm ²)	235				
Acero Placas y Paneles	en Clase y Designación	S235 J0				
	Límite Elástico (N/mm ²)	235				

1.6.4. Uniones entre elementos.

Tabla 7. Uniones entre elementos.

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Sistema y Designación	Soldaduras					
	Tornillos Ordinarios	A-4t				
	Tornillos Calibrados	A-4t				
	Tornillo de Alta Resist.	A-10t				
	Roblones					
	Pernos o Tornillos de Anclaje	B-400-S				

1.6.5. Muros de fábrica.

Los muros de la nave serán paneles prefabricados de hormigón armado y con relleno intermedio de espuma de poliuretano de 0,05m de espesor. Por dentro de la nave estará recubierta de panel sándwich todas las salas de 0,04 m de espesor.

1.6.6. Ensayos a realizar.

Hormigón Armado. De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XVI, art. 85º y siguientes.

Aceros estructurales. Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 12 del CTE SE-A.

1.6.7. Distorsión angular y deformaciones admisibles.

Distorsión angular admisible en la cimentación. De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de estructura, se considera aceptable un asiento máximo admisible de: 1/300.

Límites de deformación de la estructura. Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

Hormigón armado. Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de fluencia pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

En los elementos de hormigón armado se establecen los siguientes límites:

Tabla 8. Flechas activas y absolutas.

Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de Hormigón Armado y Acero		
Estructura no solidaria con otros elementos	Estructura solidaria con otros elementos	
	Tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas	Tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas
VIGAS Y LOSAS Relativa: $\delta / L < 1/300$	Relativa: $\delta / L < 1/400$	Relativa: $\delta / L < 1/500$
FORJADOS UNIDIRECCIONALES Relativa: $\delta / L < 1/300$	Relativa: $\delta / L < 1/500$ $\delta / L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$	Relativa: $\delta / L < 1/500$ $\delta / L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$

Tabla 9. Desplazamientos horizontales.

Desplazamientos horizontales	
Local	Total
Desplome relativo a la altura entre plantas: $\delta / h < 1/300$	Desplome relativo a la altura total del edificio: $\delta / H < 1/500$

2. Acciones adoptadas en el cálculo.

2.1. Acciones Gravitatorias.

2.1.1. Cargas superficiales.

Pavimentos y revestimientos

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta Baja	Toda	2

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta tipo	Toda	1

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Toda	2.5

Sobrecarga de tabiquería

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta Baja	Toda	1.5

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta tipo	Toda	1

Sobrecarga de uso

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta Baja	Todo Comercial	5

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta tipo	Todo Viviendas	2

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Toda (No visitable)	1

Sobrecarga de nieve

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Incluida en sobrecarga de uso	1,1

2.1.2. Cargas lineales.

Peso propio de las fachadas

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	8

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	8

Peso propio de las particiones pesadas

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Medianeras	6

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Medianeras	6

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Sobrecarga en voladizos

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	2

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	2

2.1.3. Cargas horizontales en barandas y antepechos.

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	1

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	1

2.1.4. Acciones del viento.

Altura de coronación del edificio (en metros)

La altura de pared de la nave será de 5 metros. Y la altura de coronación de la nave es de 8,64 metros.

Grado de aspereza

Grado de aspereza IV, zona urbana, industrial o forestal.

Presión dinámica del viento (en kN/m^2)

La presión dinámica del viento es de $0,092 \text{ kN/m}^2$.

Zona eólica (según CTE DB-SE-AE)

Zona B.

2.1.5. Acciones térmicas y reológicas.

De acuerdo a la CTE DB SE-AE, se han tenido en cuenta en el diseño de las juntas de dilatación, en función de las dimensiones totales del edificio.

El valor de la temperatura máxima del aire en nuestra zona es de 44°C y la mínima de -17°C .

El valor de sobrecarga de nieve es de $1,1 \text{ KN/m}^2$.

2.1.6. Acciones sísmicas.

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por el uso y la situación del edificio, en el término municipal de Valderas (León). No se consideran las acciones sísmicas.

2.1.7. Combinaciones de acciones consideradas.

2.1.7.1. Hormigón armado.

Hipótesis y combinaciones. De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es

favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

- **E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08/CTE**
 - **Situaciones no sísmicas**

 - **Situaciones sísmicas**

Tabla 10. Situación persistente o transitoria para hormigón

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (Ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Tabla 11. Situación sísmica para hormigón.

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (Ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (Ψ_p)	Acompañamiento (Ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

- **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08/CTE**
 - **Situaciones no sísmicas**

- **Situaciones sísmicas**

Tabla 12. Situación persistente en hormigón de cimentación.

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.60	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

Tabla 13. Situación sísmica en hormigón de cimentación.

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

2.1.7.2. Acero Laminado.

- E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A
 - Situaciones no sísmicas

 - Situaciones sísmicas

Tabla 14. Situación persistente o transitoria para acero laminado.

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Tabla 15. Situación sísmica para acero laminado.

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

2.1.7.3. Acero Conformado.

Se aplica las mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado.

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A

2.1.7.4. Madera.

Se aplica las mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado y conformado.

E.L.U. de rotura. Madera: CTE DB-SE M

La estructura se ha calcula por el programa CYPE 3D (versión 2016 – campus).

3. Datos de la obra.

Separación entre pórticos: 5.00 m

Con cerramiento en cubierta

- Peso del cerramiento: 10.00 kg/m²
- Sobrecarga del cerramiento: 0.00 kg/m²

Con cerramiento en laterales

- Peso del cerramiento: 10.00 kg/m²

Normas y combinaciones

Perfiles conformados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Perfiles laminados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

Datos de viento

Normativa: CTE DB SE-AE (España)

Zona eólica: B

Grado de aspereza: III. Zona rural accidentada o llana con obstáculos

Periodo de servicio (años): 25

Profundidad nave industrial: 40.00

Con huecos:

- Área izquierda: 6.75
 - Altura izquierda: 1.95
 - Área derecha: 6.75
 - Altura derecha: 1.95
 - Área frontal: 9.00
 - Altura frontal: 1.50
 - Área trasera: 9.00
 - Altura trasera: 1.50
- 1 - V(0°) H1: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior
 - 2 - V(0°) H2: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior
 - 3 - V(0°) H3: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior
 - 4 - V(0°) H4: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior
 - 5 - V(90°) H1: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior
 - 6 - V(90°) H2: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior
 - 7 - V(180°) H1: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior
 - 8 - V(180°) H2: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior
 - 9 - V(180°) H3: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior
 - 10 - V(180°) H4: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior
 - 11 - V(270°) H1: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior
 - 12 - V(270°) H2: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior

Datos de nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 1

Altitud topográfica: 750.00 m

Cubierta sin resaltos

Exposición al viento: Normal

Hipótesis aplicadas:

- 1 - N(EI): Nieve (estado inicial)

2 - N(R) 1: Nieve (redistribución) 1

3 - N(R) 2: Nieve (redistribución) 2

Tabla 16. Aceros en perfiles.

Tipo acero	Acero	Lim. Elástico kp/cm ²	Módulo de elasticidad kp/cm ²
Acero conformado	S235	2396	2140673

Tabla 17. Datos de los pórticos.

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Dos aguas	Luz izquierda: 10.00 m Luz derecha: 10.00 m Alero izquierdo: 5.00 m Alero derecho: 5.00 m Altura cumbrera: 8.64 m	Pórtico rígido

Cargas en barras

Pórtico 1

Tabla 18. Listado pórtico 1.

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.38 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.01 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.38 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.01 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.04 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.43 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.43/1.00 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.43 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.43/1.00 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.83 (R)	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.83/1.00 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.83 (R)	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.83/1.00 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.01 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.26 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.26 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.04 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.83 (R)	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.83/1.00 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.83 (R)	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.83/1.00 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.43 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.43/1.00 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.43 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.43/1.00 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.01 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.26 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.26 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 2

Tabla 19. Listado pórtico 2.

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.57 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.57 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.62 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.37 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.37 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.43 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.37 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.37 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.62 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.57 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.57 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.43 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.35 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.35 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.43 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.43/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.49 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.43 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.43/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.83 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.83/1.00 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.83 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.83/1.00 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.43 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.53 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.26 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.53 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.83 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.83/1.00 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.83 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.83/1.00 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.43 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.43/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.49 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.43 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.43/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.35 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.35 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.43 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.53 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.53 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.26 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 3

Tabla 20. Listado pórtico 3.

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.57 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.57 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.58 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.37 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.37 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.43 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.37 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.37 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.58 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.57 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.57 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.43 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.45 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.83 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.83/1.00 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.83 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.83/1.00 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.43 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.53 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.26 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.53 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.83 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.83/1.00 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.83 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.83/1.00 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.45 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.43 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.53 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.53 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.26 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 4

Tabla 21. Listado pórtico 4.

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.57 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.57 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.56 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.37 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.37 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.43 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.37 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.37 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.56 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.57 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.57 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.43 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.43 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.83 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.83/1.00 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.83 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.83/1.00 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.43 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.53 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.26 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.53 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.83 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.83/1.00 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.83 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.83/1.00 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.43 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.43 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.53 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.53 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.26 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 5

Tabla 22. Listado pórtico 5.

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.57 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.57 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.45 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.37 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.37 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.45 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.37 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.37 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.45 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.57 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.57 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.45 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.43 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.83 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.83/1.00 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.83 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.83/1.00 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.43 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.53 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.26 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.53 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.83 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.83/1.00 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.83 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.83/1.00 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.43 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.43 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.53 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.53 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.26 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 6

Tabla 23. Listado pórtico 6.

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.57 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.57 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.43 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.37 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.37 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.56 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.37 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.37 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.43 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.57 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.57 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.56 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.43 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.83 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.83/1.00 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.83 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.83/1.00 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.43 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.53 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.26 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.53 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.83 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.83/1.00 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.83 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.83/1.00 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.43 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.43 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.53 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.53 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.26 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 7

Tabla 24. Listado pórtico 7.

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.57 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.57 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.43 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.37 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.37 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.58 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.37 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.37 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.43 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.57 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.57 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.58 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.43 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.83 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.83/1.00 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.83 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.83/1.00 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.45 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.53 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.26 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.53 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.83 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.83/1.00 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.83 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.83/1.00 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.43 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.45 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.53 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.53 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.26 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 8

Tabla 25. Listado pórtico 8.

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.57 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.57 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.43 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.37 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.37 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.62 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.37 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.37 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.43 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.57 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.57 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.62 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.35 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.35 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.43 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.83 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.83/1.00 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.83 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.83/1.00 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.43 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.43/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.49 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.43 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.43/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.53 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.26 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.53 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.83 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.83/1.00 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.83 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.83/1.00 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.43 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.35 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.35 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.43 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.43/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.49 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.43 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.43/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.53 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.53 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.26 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 9

Tabla 26. Listado pórtico 9.

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.01 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.38 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.01 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.38 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.04 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.01 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.83 (R)	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.83/1.00 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.83 (R)	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.83/1.00 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.43 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.43/1.00 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.43 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.43/1.00 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.26 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.26 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.04 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.83 (R)	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.83/1.00 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.83 (R)	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.83/1.00 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.01 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.43 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.43/1.00 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.43 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.43/1.00 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.26 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.26 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Descripción de las abreviaturas:

R : Posición relativa a la longitud de la barra.

EG : Ejes de la carga coincidentes con los globales de la estructura.

EXB : Ejes de la carga en el plano de definición de la misma y con el eje X coincidente con la barra.

Tabla 27. Datos de las correas de la cubierta.

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: ZF-200x2.5	Límite flecha: L / 300
Separación: 1.50 m	Número de vanos: Dos vanos
Tipo de Acero: S235	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia

Tabla 28. Comprobación de resistencia del perfil.

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 87.69 %

Tabla 29. Barra pésima en cubierta

Perfil: ZF-200x2.5

Material: S235

Perfil: ZF-200x2.5

Material: S235

Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas								
Inicial	Final		Área (cm ²)	$I_y^{(1)}$ (cm ⁴)	$I_z^{(1)}$ (cm ⁴)	$I_{yz}^{(4)}$ (cm ⁴)	$I_t^{(2)}$ (cm ⁴)	$y_g^{(3)}$ (mm)	$z_g^{(3)}$ (mm)	$a^{(5)}$ (grados)	
19.295, 35.000, 5.257	19.295, 40.000, 5.257	5.000	9.51	582.52	118.42	-194.45	0.20	1.98	3.20	20.0	
<p><i>Notas:</i></p> <p>(1) Inercia respecto al eje indicado</p> <p>(2) Momento de inercia a torsión uniforme</p> <p>(3) Coordenadas del centro de gravedad</p> <p>(4) Producto de inercia</p> <p>(5) Es el ángulo que forma el eje principal de inercia U respecto al eje Y, positivo en sentido antihorario.</p>											
		Pandeo			Pandeo lateral						
		Plano XY		Plano XZ		Ala sup.		Ala inf.			
b		0.00		1.00		0.00		0.00			
L _K		0.000		5.000		0.000		0.000			
C ₁		-			1.000						
<p><i>Notación:</i></p> <p><i>b</i>: Coeficiente de pandeo</p> <p><i>L_K</i>: Longitud de pandeo (m)</p> <p><i>C₁</i>: Factor de modificación para el momento crítico</p>											

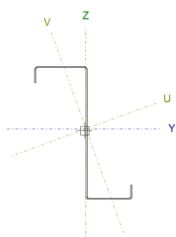


Tabla 30. Comprobaciones barras.

Alumno: Albano Alonso Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	b/t	λ	N_t	N_c	M_y	M_z	$M_y M_z$	V_y	V_z	$N_t M_y M_z$	$N_c M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	$M_t N M_y M_z V_y V_z$	
pésima en cubierta	$b/t \leq (b/t)_{M\acute{a}x.}$ Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	$x: 0$ m $h = 87.7$	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 0$ m $h = 18.9$	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE h = 87.7
<p><i>Notación:</i></p> <p>b/t: Relación anchura / espesor</p> <p>λ: Limitación de esbeltez</p> <p>N_t: Resistencia a tracción</p> <p>N_c: Resistencia a compresión</p> <p>M_y: Resistencia a flexión. Eje Y</p> <p>M_z: Resistencia a flexión. Eje Z</p> <p>$M_y M_z$: Resistencia a flexión biaxial</p> <p>V_y: Resistencia a corte Y</p> <p>V_z: Resistencia a corte Z</p> <p>$N_t M_y M_z$: Resistencia a tracción y flexión</p> <p>$N_c M_y M_z$: Resistencia a compresión y flexión</p> <p>$N M_y M_z V_y V_z$: Resistencia a cortante, axil y flexión</p> <p>$M_t N M_y M_z V_y V_z$: Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante</p> <p>x: Distancia al origen de la barra</p> <p>h: Coeficiente de aprovechamiento (%)</p> <p>N.P.: No procede</p>														

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	b / t	l	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y M _z	V _y	V _z	N _t M _y M _z	N _c M _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t NM _y M _z V _y V _z		
<i>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</i>															
<i>(1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.</i>															
<i>(2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.</i>															
<i>(3) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.</i>															
<i>(4) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.</i>															
<i>(5) La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.</i>															
<i>(6) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.</i>															
<i>(7) No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</i>															
<i>(8) No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</i>															
<i>(9) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</i>															
<i>(10) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.</i>															

Relación anchura / espesor (CTE DB SE-A, Tabla 5.5 y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)

Se debe satisfacer:

$$h / t \quad : \quad 76.0 \quad \checkmark$$

$$b_1 / t \quad : \quad 28.0 \quad \checkmark$$

$$c_1 / t \quad : \quad \underline{8.0} \quad \checkmark$$

$$b_2 / t \quad : \quad \underline{24.0} \quad \checkmark$$

$$c_2 / t \quad : \quad \underline{6.8} \quad \checkmark$$

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$$c_1 / b_1 \quad : \quad \underline{0.286}$$

$$c_2 / b_2 \quad : \quad \underline{0.283}$$

Donde:

h: Altura del alma. $h \quad : \quad \underline{190.00} \quad \text{mm}$

b₁: Ancho del ala superior. $b_1 \quad : \quad \underline{70.00} \quad \text{mm}$

c₁: Altura del rigidizador del ala superior. $c_1 \quad : \quad \underline{20.00} \quad \text{mm}$

b₂: Ancho del ala inferior. $b_2 \quad : \quad \underline{60.00} \quad \text{mm}$

c₂: Altura del rigidizador del ala inferior. $c_2 \quad : \quad \underline{17.00} \quad \text{mm}$

t: Espesor. t : 2.50 mm

Nota: Las dimensiones no incluyen el acuerdo entre elementos.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión. Eje Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

h : 0.877 ✓

Para flexión positiva:

$M_{y,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{y,Ed}^+ : 0.000 \quad \text{t}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 19.295, 35.000, 5.257, para la combinación de acciones $1.35\cdot G1 + 1.35\cdot G2 + 1.50\cdot N(R) 1 + 0.90\cdot V(180^\circ) H4$.

$M_{y,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{y,Ed}^- : 1.118 \quad \text{t}\cdot\text{m}$$

La resistencia de cálculo a flexión $M_{c,Rd}$ viene dada por:

$$M_{c,Rd}^+ : 1.281 \quad \text{t}\cdot\text{m}$$

$$M_{c,Rd}^- : 1.275 \quad \text{t}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_{eff} : Módulo resistente eficaz correspondiente a la fibra de mayor tensión.

$$W_{eff}^+ : 56.14 \quad \text{cm}^3$$

$$W_{eff}^- : 55.90 \quad \text{cm}^3$$

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_{yb} : 2395.51 \quad \text{kp/cm}^2$$

g_{m0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$g_{m0} : 1.05$$

Resistencia a pandeo lateral del ala superior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a pandeo lateral del ala inferior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que la longitud de pandeo lateral es nula.

Resistencia a flexión. Eje Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexión biaxial (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

Se debe satisfacer:

h : **0.189**



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 19.295, 35.000, 5.257, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G1 + 1.35 \cdot G2 + 1.50 \cdot N(R) 1 + 0.90 \cdot V(180^\circ) H4$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{1.118} \quad t$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{b,Rd}$ viene dado por:

$$V_{b,Rd} : \underline{5.913} \quad t$$

Donde:

h_w : Altura del alma.

$$h_w : \underline{195.30} \quad \text{mm}$$

t : Espesor.

$$t : \underline{2.50} \quad \text{mm}$$

f : Ángulo que forma el alma con la horizontal.

$$f : \underline{90.0} \quad \text{grados}$$

f_{bv} : Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo.

$$f_{bv} : \underline{1271.66} \quad \text{kp/cm}^2$$

Siendo:

λ_w : Esbeltez relativa del alma.

$$\lambda_w : \underline{0.90}$$

Donde:

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_{yb} : \underline{2395.51} \quad \text{kp/cm}^2$$

E: Módulo de elasticidad.	E :	<u>2140672.78</u>	kp/cm ²
g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.	g_{M0} :	<u>1.05</u>	

Resistencia a tracción y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.8 y 6.3)

No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a compresión y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.9 y 6.2.5)

No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante, axil y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.10)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Comprobación de flecha

Tabla 31. Comprobaciones de la flecha.

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Porcentajes de aprovechamiento:
- Flecha: 45.11 %

Coordenadas del nudo inicial: 0.705, 30.000, 5.257

Coordenadas del nudo final: 0.705, 25.000, 5.257

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot Q + 1.00 \cdot N(EI) + 1.00 \cdot V(0^\circ)$ H4 a una distancia 2.500 m del origen en el primer vano de la correa.

($I_y = 583 \text{ cm}^4$) ($I_z = 118 \text{ cm}^4$)

Tabla 32. Medición de las correas de cubierta.

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kg/m ²
Correas de cubierta	16	119.45	5.97

4. Normas consideradas y estados límite.

4.1. Normas consideradas.

Cimentación: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

4.2. Estados límite.

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE
E.L.U. de rotura. Acero laminado	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

- Situaciones de proyecto.

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Con coeficientes de combinación**
- **Sin coeficientes de combinación**

Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

5. Estructura.

5.1. Geometría

5.1.1. 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 '-'.

Tabla 33. Nudos

Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	20.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	10.000	8.640	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	5.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	5.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	5.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	5.000	20.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	5.000	10.000	8.640	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	10.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	10.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	10.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	10.000	20.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	10.000	10.000	8.640	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	15.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	15.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	15.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	15.000	20.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	15.000	10.000	8.640	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	20.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	20.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	20.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	20.000	20.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	20.000	10.000	8.640	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	25.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	25.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	25.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N29	25.000	20.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	25.000	10.000	8.640	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	30.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

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	
N32	30.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	30.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N34	30.000	20.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	30.000	10.000	8.640	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	35.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N37	35.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	35.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N39	35.000	20.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	35.000	10.000	8.640	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	40.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N42	40.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	40.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N44	40.000	20.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	40.000	10.000	8.640	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	40.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N47	40.000	5.000	6.820	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	40.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N49	40.000	15.000	6.820	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	0.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N51	0.000	15.000	6.820	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N52	0.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N53	0.000	5.000	6.820	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N54	35.000	5.000	6.820	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	35.000	15.000	6.820	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	5.000	5.000	6.820	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N57	5.000	15.000	6.820	-	-	-	-	-	-	Empotrado

5.1.2. Barras.

Tabla 34. Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_v	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_v : Límite elástico α_t : Coeficiente de dilatación γ : Peso específico							

Tabla 35. Descripción.

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	IPE 300 (IPE)	5.000	0.50	0.70	-	-
		N3/N4	N3/N4	IPE 300 (IPE)	5.000	0.50	0.70	-	-
		N2/N53	N2/N5	IPE 240 (IPE)	5.321	0.28	1.00	-	-
		N53/N5	N2/N5	IPE 240 (IPE)	5.321	0.28	1.00	-	-
		N4/N51	N4/N5	IPE 240 (IPE)	5.321	0.28	1.00	-	-
		N51/N5	N4/N5	IPE 240 (IPE)	5.321	0.28	1.00	-	-
		N6/N7	N6/N7	IPE 360 (IPE)	5.000	0.50	0.70	-	-
		N8/N9	N8/N9	IPE 360 (IPE)	5.000	0.50	0.70	-	-
		N7/N56	N7/N10	IPE 300 (IPE)	5.321	0.28	2.00	-	-
		N56/N10	N7/N10	IPE 300 (IPE)	5.321	0.28	2.00	-	-
		N9/N57	N9/N10	IPE 300 (IPE)	5.321	0.28	2.00	-	-
		N57/N10	N9/N10	IPE 300 (IPE)	5.321	0.28	2.00	-	-
		N11/N12	N11/N12	IPE 360 (IPE)	5.000	0.50	0.70	-	-
		N13/N14	N13/N14	IPE 360 (IPE)	5.000	0.50	0.70	-	-
		N12/N15	N12/N15	IPE 300 (IPE)	10.642	0.14	1.00	-	-
		N14/N15	N14/N15	IPE 300 (IPE)	10.642	0.14	1.00	-	-
		N16/N17	N16/N17	IPE 360 (IPE)	5.000	0.50	0.70	-	-
		N18/N19	N18/N19	IPE 360 (IPE)	5.000	0.50	0.70	-	-
		N17/N20	N17/N20	IPE 300 (IPE)	10.642	0.14	1.00	-	-
		N19/N20	N19/N20	IPE 300 (IPE)	10.642	0.14	1.00	-	-
		N21/N22	N21/N22	IPE 360 (IPE)	5.000	0.50	0.70	-	-
		N23/N24	N23/N24	IPE 360 (IPE)	5.000	0.50	0.70	-	-
		N22/N25	N22/N25	IPE 300 (IPE)	10.642	0.14	1.00	-	-
		N24/N25	N24/N25	IPE 300 (IPE)	10.642	0.14	1.00	-	-
		N26/N27	N26/N27	IPE 360 (IPE)	5.000	0.50	0.70	-	-
		N28/N29	N28/N29	IPE 360 (IPE)	5.000	0.50	0.70	-	-
		N27/N30	N27/N30	IPE 300 (IPE)	10.642	0.14	1.00	-	-
		N29/N30	N29/N30	IPE 300 (IPE)	10.642	0.14	1.00	-	-
		N31/N32	N31/N32	IPE 360 (IPE)	5.000	0.50	0.70	-	-
		N33/N34	N33/N34	IPE 360 (IPE)	5.000	0.50	0.70	-	-
		N32/N35	N32/N35	IPE 300 (IPE)	10.642	0.14	1.00	-	-
		N34/N35	N34/N35	IPE 300 (IPE)	10.642	0.14	1.00	-	-
		N36/N37	N36/N37	IPE 360 (IPE)	5.000	0.50	0.70	-	-
		N38/N39	N38/N39	IPE 360 (IPE)	5.000	0.50	0.70	-	-
		N37/N54	N37/N40	IPE 300 (IPE)	5.321	0.28	2.00	-	-
		N54/N40	N37/N40	IPE 300 (IPE)	5.321	0.28	2.00	-	-
		N39/N55	N39/N40	IPE 300 (IPE)	5.321	0.28	2.00	-	-
		N55/N40	N39/N40	IPE 300 (IPE)	5.321	0.28	2.00	-	-
		N41/N42	N41/N42	IPE 300 (IPE)	5.000	0.50	0.70	-	-
		N43/N44	N43/N44	IPE 300 (IPE)	5.000	0.50	0.70	-	-
		N42/N47	N42/N45	IPE 240 (IPE)	5.321	0.28	1.00	-	-
		N47/N45	N42/N45	IPE 240 (IPE)	5.321	0.28	1.00	-	-

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N44/N49	N44/N45	IPE 240 (IPE)	5.321	0.28	1.00	-	-
		N49/N45	N44/N45	IPE 240 (IPE)	5.321	0.28	1.00	-	-
		N46/N47	N46/N47	IPE 300 (IPE)	6.820	0.50	0.70	-	-
		N48/N49	N48/N49	IPE 300 (IPE)	6.820	0.50	0.70	-	-
		N50/N51	N50/N51	IPE 300 (IPE)	6.820	0.50	0.70	-	-
		N52/N53	N52/N53	IPE 300 (IPE)	6.820	0.50	0.70	-	-
		N54/N47	N54/N47	IPE 120 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N40/N45	N40/N45	IPE 120 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N55/N49	N55/N49	IPE 120 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N5/N10	N5/N10	IPE 120 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N53/N56	N53/N56	IPE 120 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N51/N57	N51/N57	IPE 120 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N2/N56	N2/N56	R 18 (R)	7.302	0.00	0.00	-	-
		N56/N5	N56/N5	R 18 (R)	7.302	0.00	0.00	-	-
		N57/N5	N57/N5	R 18 (R)	7.302	0.00	0.00	-	-
		N4/N57	N4/N57	R 18 (R)	7.302	0.00	0.00	-	-
		N9/N51	N9/N51	R 18 (R)	7.302	0.00	0.00	-	-
		N51/N10	N51/N10	R 18 (R)	7.302	0.00	0.00	-	-
		N53/N10	N53/N10	R 18 (R)	7.302	0.00	0.00	-	-
		N7/N53	N7/N53	R 18 (R)	7.302	0.00	0.00	-	-
		N37/N47	N37/N47	R 18 (R)	7.302	0.00	0.00	-	-
		N47/N40	N47/N40	R 18 (R)	7.302	0.00	0.00	-	-
		N49/N40	N49/N40	R 18 (R)	7.302	0.00	0.00	-	-
		N39/N49	N39/N49	R 18 (R)	7.302	0.00	0.00	-	-
		N44/N55	N44/N55	R 18 (R)	7.302	0.00	0.00	-	-
		N55/N45	N55/N45	R 18 (R)	7.302	0.00	0.00	-	-
		N54/N45	N54/N45	R 18 (R)	7.302	0.00	0.00	-	-
		N42/N54	N42/N54	R 18 (R)	7.302	0.00	0.00	-	-
		N7/N12	N7/N12	IPE 120 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N12/N17	N12/N17	IPE 120 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N17/N22	N17/N22	IPE 120 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N22/N27	N22/N27	IPE 120 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N27/N32	N27/N32	IPE 120 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N32/N37	N32/N37	IPE 120 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N37/N42	N37/N42	IPE 120 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N2/N7	N2/N7	IPE 120 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N9/N14	N9/N14	IPE 120 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N14/N19	N14/N19	IPE 120 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N19/N24	N19/N24	IPE 120 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N24/N29	N24/N29	IPE 120 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N29/N34	N29/N34	IPE 120 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N34/N39	N34/N39	IPE 120 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N39/N44	N39/N44	IPE 120 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N4/N9	N4/N9	IPE 120 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
<p><i>Notación:</i> 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</p>									

Tabla 36. Características mecánicas.

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N41/N42, N43/N44, N46/N47, N48/N49, N50/N51 y N52/N53
2	N2/N5, N4/N5, N42/N45 y N44/N45
3	N6/N7, N11/N12, N16/N17, N21/N22, N26/N27, N31/N32 y N36/N37
4	N8/N9, N13/N14, N18/N19, N23/N24, N28/N29, N33/N34 y N38/N39
5	N7/N10, N9/N10, N12/N15, N14/N15, N17/N20, N19/N20, N22/N25, N24/N25, N27/N30, N29/N30, N32/N35, N34/N35, N37/N40 y N39/N40
6	N54/N47, N40/N45, N55/N49, N5/N10, N53/N56, N51/N57, N7/N12, N12/N17, N17/N22, N22/N27, N27/N32, N32/N37, N37/N42, N2/N7, N9/N14, N14/N19, N19/N24, N24/N29, N29/N34, N34/N39, N39/N44 y N4/N9
7	N2/N56, N56/N5, N57/N5, N4/N57, N9/N51, N51/N10, N53/N10, N7/N53, N37/N47, N47/N40, N49/N40, N39/N49, N44/N55, N55/N45, N54/N45 y N42/N54

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	IPE 300, (IPE)	53.80	24.07	17.80	8356.00	604.00	20.10
		2	IPE 240, Simple con cartelas, (IPE)	39.10	17.64	12.30	3892.00	284.00	12.90
		3	IPE 360, Simple con cartelas, (IPE) Cartela final superior: 1.00 m.	72.70	32.38	24.09	16270.00	1043.00	37.30
		4	IPE 360, Simple con cartelas, (IPE) Cartela final inferior: 1.00 m.	72.70	32.38	24.09	16270.00	1043.00	37.30
		5	IPE 300, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.75 m.	53.80	24.07	17.80	8356.00	604.00	20.10
		6	IPE 120, (IPE)	13.20	6.05	4.25	318.00	27.70	1.74
		7	R 18, (R)	2.54	2.29	2.29	0.52	0.52	1.03
<p><i>Notación:</i> 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.</p>									

Tabla 37. Medición.

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	IPE 300 (IPE)	5.000	0.027	211.16
		N3/N4	IPE 300 (IPE)	5.000	0.027	211.16
		N2/N5	IPE 240 (IPE)	10.642	0.042	326.64
		N4/N5	IPE 240 (IPE)	10.642	0.042	326.64
		N6/N7	IPE 360 (IPE)	5.000	0.048	312.79
		N8/N9	IPE 360 (IPE)	5.000	0.048	312.79
		N7/N10	IPE 300 (IPE)	10.642	0.076	485.06
		N9/N10	IPE 300 (IPE)	10.642	0.076	485.06
		N11/N12	IPE 360 (IPE)	5.000	0.048	312.79
		N13/N14	IPE 360 (IPE)	5.000	0.048	312.79
		N12/N15	IPE 300 (IPE)	10.642	0.076	485.06
		N14/N15	IPE 300 (IPE)	10.642	0.076	485.06
		N16/N17	IPE 360 (IPE)	5.000	0.048	312.79
		N18/N19	IPE 360 (IPE)	5.000	0.048	312.79
		N17/N20	IPE 300 (IPE)	10.642	0.076	485.06
		N19/N20	IPE 300 (IPE)	10.642	0.076	485.06
		N21/N22	IPE 360 (IPE)	5.000	0.048	312.79
		N23/N24	IPE 360 (IPE)	5.000	0.048	312.79
		N22/N25	IPE 300 (IPE)	10.642	0.076	485.06
		N24/N25	IPE 300 (IPE)	10.642	0.076	485.06
		N26/N27	IPE 360 (IPE)	5.000	0.048	312.79
		N28/N29	IPE 360 (IPE)	5.000	0.048	312.79
		N27/N30	IPE 300 (IPE)	10.642	0.076	485.06
		N29/N30	IPE 300 (IPE)	10.642	0.076	485.06
		N31/N32	IPE 360 (IPE)	5.000	0.048	312.79
		N33/N34	IPE 360 (IPE)	5.000	0.048	312.79
		N32/N35	IPE 300 (IPE)	10.642	0.076	485.06
		N34/N35	IPE 300 (IPE)	10.642	0.076	485.06
		N36/N37	IPE 360 (IPE)	5.000	0.048	312.79
		N38/N39	IPE 360 (IPE)	5.000	0.048	312.79
		N37/N40	IPE 300 (IPE)	10.642	0.076	485.06
		N39/N40	IPE 300 (IPE)	10.642	0.076	485.06
		N41/N42	IPE 300 (IPE)	5.000	0.027	211.16
		N43/N44	IPE 300 (IPE)	5.000	0.027	211.16
		N42/N45	IPE 240 (IPE)	10.642	0.042	326.64
		N44/N45	IPE 240 (IPE)	10.642	0.042	326.64
		N46/N47	IPE 300 (IPE)	6.820	0.037	288.03
		N48/N49	IPE 300 (IPE)	6.820	0.037	288.03
		N50/N51	IPE 300 (IPE)	6.820	0.037	288.03
		N52/N53	IPE 300 (IPE)	6.820	0.037	288.03
		N54/N47	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N40/N45	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N55/N49	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N5/N10	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N53/N56	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N51/N57	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N2/N56	R 18 (R)	7.302	0.002	14.59
		N56/N5	R 18 (R)	7.302	0.002	14.59
		N57/N5	R 18 (R)	7.302	0.002	14.59
		N4/N57	R 18 (R)	7.302	0.002	14.59
		N9/N51	R 18 (R)	7.302	0.002	14.59
		N51/N10	R 18 (R)	7.302	0.002	14.59
		N53/N10	R 18 (R)	7.302	0.002	14.59
		N7/N53	R 18 (R)	7.302	0.002	14.59
		N37/N47	R 18 (R)	7.302	0.002	14.59
		N47/N40	R 18 (R)	7.302	0.002	14.59
		N49/N40	R 18 (R)	7.302	0.002	14.59
		N39/N49	R 18 (R)	7.302	0.002	14.59
		N44/N55	R 18 (R)	7.302	0.002	14.59
		N55/N45	R 18 (R)	7.302	0.002	14.59
		N54/N45	R 18 (R)	7.302	0.002	14.59
		N42/N54	R 18 (R)	7.302	0.002	14.59
		N7/N12	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N12/N17	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N17/N22	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N22/N27	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N27/N32	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N32/N37	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N37/N42	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N2/N7	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N9/N14	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N14/N19	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N19/N24	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N24/N29	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N29/N34	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N34/N39	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N39/N44	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N4/N9	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

Tabla 38. Resumen 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	IPE	IPE 300	47.280			0.254			1996.78		
			IPE 240, Simple con cartelas	42.568			0.166			1306.55		
			IPE 360, Simple con cartelas	70.000			0.678			4379.05		
			IPE 300, Simple con cartelas	148.986			1.068			6790.90		
			IPE 120	110.000			0.145			1139.82		
		R 18	116.825	418.834			2.313			15613.09		
		R		116.825			0.030			233.37		
							2.342				15846.45	

Tabla 39. Medición de superficies.

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
IPE	IPE 300	1.186	47.280	56.065
	IPE 240, Simple con cartelas	0.948	42.568	40.337
	IPE 360, Simple con cartelas	1.522	70.000	106.568
	IPE 300, Simple con cartelas	1.283	148.986	191.194
	IPE 120	0.487	110.000	53.592
R	R 18	0.057	116.825	6.606
Total				454.362

5.2. Cargas.

5.2.1. Barras.

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la

distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: t
- Momentos puntuales: t·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Tabla 40. Cargas en barras.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H3	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H3	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H3	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.169	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.169	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H3	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H3	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H3	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(180°) H4	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H4	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H4	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(270°) H2	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	V(270°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H3	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H3	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H3	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(0°) H4	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H4	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H4	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.169	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.169	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H3	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H3	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H3	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H4	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H4	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H4	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(270°) H2	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N53	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N53	Peso propio	Triangular Izq.	0.009	-	0.000	5.321	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N53	Peso propio	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N53	V(0°) H1	Faja	0.182	-	0.000	1.839	Globales	0.000	-0.342	0.940
N2/N53	V(0°) H1	Faja	0.003	-	0.000	1.839	Globales	-0.000	-0.342	0.940
N2/N53	V(0°) H1	Faja	0.064	-	1.839	5.321	Globales	0.000	-0.342	0.940
N2/N53	V(0°) H1	Trapezoidal	0.090	0.072	0.000	0.863	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(0°) H1	Faja	0.064	-	0.863	1.567	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N2/N53	V(0°) H1	Faja	0.049	-	1.567	2.271	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(0°) H1	Faja	0.032	-	2.271	2.974	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(0°) H1	Faja	0.012	-	2.974	3.678	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(0°) H1	Trapezoidal	0.006	0.010	0.000	1.981	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(0°) H1	Faja	0.011	-	1.981	2.703	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(0°) H1	Faja	0.013	-	2.703	2.895	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(0°) H1	Faja	0.016	-	2.895	3.425	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(0°) H1	Faja	0.019	-	3.425	3.678	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.020	-	3.678	5.321	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.034	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N53	V(0°) H1	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N2/N53	V(0°) H2	Faja	0.064	-	0.863	1.567	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(0°) H2	Faja	0.049	-	1.567	2.271	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(0°) H2	Trapezoidal	0.090	0.072	0.000	0.863	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(0°) H2	Faja	0.032	-	2.271	2.974	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(0°) H2	Trapezoidal	0.006	0.010	0.000	1.981	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(0°) H2	Faja	0.011	-	1.981	2.703	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(0°) H2	Faja	0.013	-	2.703	2.895	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(0°) H2	Faja	0.016	-	2.895	3.425	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(0°) H2	Faja	0.019	-	3.425	3.678	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.020	-	3.678	5.321	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.037	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N53	V(0°) H2	Faja	0.012	-	2.974	3.678	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(0°) H2	Faja	0.182	-	0.000	1.839	Globales	0.000	-0.342	0.940
N2/N53	V(0°) H2	Faja	0.003	-	0.000	1.839	Globales	-0.000	-0.342	0.940
N2/N53	V(0°) H2	Faja	0.064	-	1.839	5.321	Globales	0.000	-0.342	0.940
N2/N53	V(0°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N2/N53	V(0°) H3	Trapezoidal	0.006	0.010	0.000	1.981	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(0°) H3	Faja	0.011	-	1.981	2.703	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(0°) H3	Faja	0.013	-	2.703	2.895	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(0°) H3	Faja	0.016	-	2.895	3.425	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(0°) H3	Faja	0.019	-	3.425	3.678	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.020	-	3.678	5.321	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.034	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N53	V(0°) H3	Faja	0.087	-	0.000	1.839	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N2/N53	V(0°) H3	Faja	0.002	-	0.000	1.839	Globales	0.000	0.342	-0.940
N2/N53	V(0°) H3	Faja	0.064	-	1.839	5.321	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N2/N53	V(0°) H3	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N2/N53	V(0°) H3	Faja	0.032	-	2.271	2.974	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(0°) H3	Faja	0.049	-	1.567	2.271	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(0°) H3	Faja	0.064	-	0.863	1.567	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(0°) H3	Trapezoidal	0.090	0.072	0.000	0.863	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(0°) H3	Faja	0.012	-	2.974	3.678	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N2/N53	V(0°) H4	Faja	0.019	-	3.425	3.678	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.020	-	3.678	5.321	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.037	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N53	V(0°) H4	Faja	0.016	-	2.895	3.425	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(0°) H4	Trapezoidal	0.090	0.072	0.000	0.863	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(0°) H4	Faja	0.064	-	0.863	1.567	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(0°) H4	Faja	0.013	-	2.703	2.895	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(0°) H4	Faja	0.011	-	1.981	2.703	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(0°) H4	Trapezoidal	0.006	0.010	0.000	1.981	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(0°) H4	Faja	0.012	-	2.974	3.678	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(0°) H4	Faja	0.049	-	1.567	2.271	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(0°) H4	Faja	0.032	-	2.271	2.974	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(0°) H4	Faja	0.087	-	0.000	1.839	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N2/N53	V(0°) H4	Faja	0.002	-	0.000	1.839	Globales	0.000	0.342	-0.940
N2/N53	V(0°) H4	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N2/N53	V(0°) H4	Faja	0.064	-	1.839	5.321	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N2/N53	V(90°) H1	Faja	0.170	-	0.000	4.598	Globales	0.000	-0.342	0.940
N2/N53	V(90°) H1	Faja	0.184	-	4.598	5.321	Globales	0.000	-0.342	0.940
N2/N53	V(90°) H1	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	0.940
N2/N53	V(90°) H1	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N2/N53	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.058	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N53	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.033	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N53	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.058	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N53	V(90°) H2	Faja	0.170	-	0.000	4.598	Globales	0.000	-0.342	0.940
N2/N53	V(90°) H2	Faja	0.184	-	4.598	5.321	Globales	0.000	-0.342	0.940
N2/N53	V(90°) H2	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	0.940
N2/N53	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.037	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N53	V(90°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N2/N53	V(180°) H1	Uniforme	0.097	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N2/N53	V(180°) H1	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N2/N53	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.034	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N53	V(180°) H1	Faja	0.005	-	2.165	2.894	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(180°) H1	Faja	0.014	-	0.000	0.538	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(180°) H1	Faja	0.017	-	0.538	1.260	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(180°) H1	Faja	0.020	-	1.260	1.981	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(180°) H1	Faja	0.025	-	1.981	2.703	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(180°) H1	Faja	0.029	-	2.703	2.895	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.030	-	2.895	5.321	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(180°) H1	Trapezoidal	0.033	0.019	0.000	1.435	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(180°) H1	Faja	0.014	-	1.435	2.165	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(180°) H2	Uniforme	0.097	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N2/N53	V(180°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N2/N53	V(180°) H2	Faja	0.014	-	0.000	0.538	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N2/N53	V(180°) H2	Faja	0.017	-	0.538	1.260	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(180°) H2	Faja	0.020	-	1.260	1.981	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(180°) H2	Faja	0.025	-	1.981	2.703	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(180°) H2	Faja	0.029	-	2.703	2.895	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.030	-	2.895	5.321	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(180°) H2	Trapezoidal	0.033	0.019	0.000	1.435	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(180°) H2	Faja	0.014	-	1.435	2.165	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(180°) H2	Faja	0.005	-	2.165	2.894	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.037	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N53	V(180°) H3	Faja	0.017	-	0.538	1.260	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(180°) H3	Faja	0.014	-	0.000	0.538	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(180°) H3	Faja	0.020	-	1.260	1.981	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(180°) H3	Trapezoidal	0.033	0.019	0.000	1.435	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(180°) H3	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N2/N53	V(180°) H3	Faja	0.025	-	1.981	2.703	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(180°) H3	Faja	0.029	-	2.703	2.895	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.030	-	2.895	5.321	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(180°) H3	Faja	0.014	-	1.435	2.165	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.034	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N53	V(180°) H3	Faja	0.005	-	2.165	2.894	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(180°) H4	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N2/N53	V(180°) H4	Faja	0.029	-	2.703	2.895	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(180°) H4	Faja	0.025	-	1.981	2.703	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(180°) H4	Faja	0.020	-	1.260	1.981	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(180°) H4	Faja	0.017	-	0.538	1.260	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(180°) H4	Faja	0.014	-	0.000	0.538	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.030	-	2.895	5.321	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(180°) H4	Trapezoidal	0.033	0.019	0.000	1.435	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(180°) H4	Faja	0.014	-	1.435	2.165	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(180°) H4	Faja	0.005	-	2.165	2.894	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.037	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N53	V(270°) H1	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N2/N53	V(270°) H1	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N2/N53	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.033	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N53	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.025	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.037	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N53	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.025	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N53	V(270°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N2/N53	V(270°) H2	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N2/N53	N(EI)	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N53	N(R) 1	Uniforme	0.132	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N53	N(R) 2	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N5	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N53/N5	Peso propio	Triangular Izq.	0.017	-	0.000	5.321	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N5	Peso propio	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N5	V(0°) H1	Uniforme	0.064	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N53/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.068	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N53/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.132	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N53/N5	V(0°) H1	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N53/N5	V(0°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N53/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.132	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N53/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.075	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	-0.000
N53/N5	V(0°) H2	Uniforme	0.064	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N53/N5	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.132	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N53/N5	V(0°) H3	Uniforme	0.064	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N53/N5	V(0°) H3	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N53/N5	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.068	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N53/N5	V(0°) H4	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N53/N5	V(0°) H4	Uniforme	0.064	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N53/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.132	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N53/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.075	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	-0.000
N53/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N53/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.066	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N53/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.184	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N53/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.116	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	0.000
N53/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	0.940
N53/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.184	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N53/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.116	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	0.000
N53/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	0.940
N53/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N53/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.075	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	-0.000
N53/N5	V(180°) H1	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N53/N5	V(180°) H1	Faja	0.097	-	0.000	3.482	Globales	0.000	-0.342	0.940
N53/N5	V(180°) H1	Faja	0.201	-	3.482	5.321	Globales	0.000	-0.342	0.940
N53/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.132	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N53/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.068	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N53/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.132	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N53/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.075	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	-0.000
N53/N5	V(180°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N53/N5	V(180°) H2	Faja	0.097	-	0.000	3.482	Globales	0.000	-0.342	0.940
N53/N5	V(180°) H2	Faja	0.201	-	3.482	5.321	Globales	0.000	-0.342	0.940
N53/N5	V(180°) H3	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N53/N5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.068	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N53/N5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.132	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N53/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.075	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	-0.000
N53/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.132	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N53/N5	V(180°) H4	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N53/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N53/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N53/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.050	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N53/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.066	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N53/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.050	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N53/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.075	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	-0.000
N53/N5	V(270°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N53/N5	V(270°) H2	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N53/N5	N(EI)	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N5	N(R) 1	Uniforme	0.132	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N5	N(R) 2	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N51	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N51	Peso propio	Triangular Izq.	0.009	-	0.000	5.321	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N51	Peso propio	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N51	V(0°) H1	Uniforme	0.097	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N4/N51	V(0°) H1	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N4/N51	V(0°) H1	Faja	0.014	-	1.435	2.165	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(0°) H1	Faja	0.014	-	0.000	0.538	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(0°) H1	Faja	0.017	-	0.538	1.260	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(0°) H1	Faja	0.020	-	1.260	1.981	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(0°) H1	Faja	0.025	-	1.981	2.703	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(0°) H1	Faja	0.029	-	2.703	2.895	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.030	-	2.895	5.321	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(0°) H1	Trapezoidal	0.033	0.019	0.000	1.435	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.034	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N51	V(0°) H1	Faja	0.005	-	2.165	2.894	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(0°) H2	Uniforme	0.097	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N4/N51	V(0°) H2	Faja	0.014	-	0.000	0.538	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(0°) H2	Faja	0.017	-	0.538	1.260	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(0°) H2	Faja	0.020	-	1.260	1.981	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(0°) H2	Faja	0.025	-	1.981	2.703	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(0°) H2	Faja	0.029	-	2.703	2.895	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.030	-	2.895	5.321	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(0°) H2	Trapezoidal	0.033	0.019	0.000	1.435	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(0°) H2	Faja	0.014	-	1.435	2.165	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(0°) H2	Faja	0.005	-	2.165	2.894	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.037	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N51	V(0°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N4/N51	V(0°) H3	Faja	0.014	-	0.000	0.538	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(0°) H3	Faja	0.020	-	1.260	1.981	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(0°) H3	Faja	0.025	-	1.981	2.703	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(0°) H3	Faja	0.029	-	2.703	2.895	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N4/N51	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.030	-	2.895	5.321	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(0°) H3	Trapezoidal	0.033	0.019	0.000	1.435	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(0°) H3	Faja	0.014	-	1.435	2.165	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(0°) H3	Faja	0.005	-	2.165	2.894	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.034	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N51	V(0°) H3	Faja	0.017	-	0.538	1.260	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(0°) H3	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N4/N51	V(0°) H4	Faja	0.020	-	1.260	1.981	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(0°) H4	Faja	0.025	-	1.981	2.703	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(0°) H4	Faja	0.029	-	2.703	2.895	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.030	-	2.895	5.321	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(0°) H4	Trapezoidal	0.033	0.019	0.000	1.435	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(0°) H4	Faja	0.014	-	1.435	2.165	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(0°) H4	Faja	0.005	-	2.165	2.894	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.037	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N51	V(0°) H4	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N4/N51	V(0°) H4	Faja	0.017	-	0.538	1.260	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(0°) H4	Faja	0.014	-	0.000	0.538	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(90°) H1	Faja	0.170	-	0.000	4.598	Globales	-0.000	0.342	0.940
N4/N51	V(90°) H1	Faja	0.184	-	4.598	5.321	Globales	0.000	0.342	0.940
N4/N51	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.033	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N51	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.058	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N51	V(90°) H1	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N4/N51	V(90°) H1	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N4/N51	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.058	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N51	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.037	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N51	V(90°) H2	Faja	0.170	-	0.000	4.598	Globales	-0.000	0.342	0.940
N4/N51	V(90°) H2	Faja	0.184	-	4.598	5.321	Globales	0.000	0.342	0.940
N4/N51	V(90°) H2	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N4/N51	V(90°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N4/N51	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.034	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N51	V(180°) H1	Faja	0.003	-	0.000	1.839	Globales	-0.000	0.342	0.940
N4/N51	V(180°) H1	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N4/N51	V(180°) H1	Faja	0.064	-	1.839	5.321	Globales	0.000	0.342	0.940
N4/N51	V(180°) H1	Faja	0.064	-	0.863	1.567	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N51	V(180°) H1	Faja	0.182	-	0.000	1.839	Globales	0.000	0.342	0.940
N4/N51	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.020	-	3.678	5.321	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(180°) H1	Faja	0.019	-	3.425	3.678	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(180°) H1	Faja	0.016	-	2.895	3.425	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(180°) H1	Faja	0.013	-	2.703	2.895	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(180°) H1	Faja	0.011	-	1.981	2.703	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(180°) H1	Trapezoidal	0.006	0.010	0.000	1.981	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(180°) H1	Faja	0.012	-	2.974	3.678	Globales	-1.000	-0.000	0.000

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N4/N51	V(180°) H1	Faja	0.032	-	2.271	2.974	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N51	V(180°) H1	Faja	0.049	-	1.567	2.271	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N51	V(180°) H1	Trapezoidal	0.090	0.072	0.000	0.863	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N51	V(180°) H2	Trapezoidal	0.090	0.072	0.000	0.863	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N51	V(180°) H2	Faja	0.003	-	0.000	1.839	Globales	-0.000	0.342	0.940
N4/N51	V(180°) H2	Faja	0.064	-	1.839	5.321	Globales	0.000	0.342	0.940
N4/N51	V(180°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N4/N51	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.037	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N51	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.020	-	3.678	5.321	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(180°) H2	Faja	0.019	-	3.425	3.678	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(180°) H2	Faja	0.016	-	2.895	3.425	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(180°) H2	Faja	0.182	-	0.000	1.839	Globales	0.000	0.342	0.940
N4/N51	V(180°) H2	Faja	0.064	-	0.863	1.567	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N51	V(180°) H2	Faja	0.049	-	1.567	2.271	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N51	V(180°) H2	Faja	0.032	-	2.271	2.974	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N51	V(180°) H2	Faja	0.012	-	2.974	3.678	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N51	V(180°) H2	Trapezoidal	0.006	0.010	0.000	1.981	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(180°) H2	Faja	0.011	-	1.981	2.703	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(180°) H2	Faja	0.013	-	2.703	2.895	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.020	-	3.678	5.321	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(180°) H3	Faja	0.019	-	3.425	3.678	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(180°) H3	Faja	0.016	-	2.895	3.425	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(180°) H3	Faja	0.013	-	2.703	2.895	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(180°) H3	Trapezoidal	0.090	0.072	0.000	0.863	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N51	V(180°) H3	Faja	0.064	-	0.863	1.567	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N51	V(180°) H3	Faja	0.049	-	1.567	2.271	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N51	V(180°) H3	Faja	0.032	-	2.271	2.974	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N51	V(180°) H3	Faja	0.012	-	2.974	3.678	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N51	V(180°) H3	Faja	0.011	-	1.981	2.703	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(180°) H3	Trapezoidal	0.006	0.010	0.000	1.981	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(180°) H3	Faja	0.087	-	0.000	1.839	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N4/N51	V(180°) H3	Faja	0.002	-	0.000	1.839	Globales	0.000	-0.342	-0.940
N4/N51	V(180°) H3	Faja	0.064	-	1.839	5.321	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N4/N51	V(180°) H3	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N4/N51	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.034	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N51	V(180°) H4	Faja	0.002	-	0.000	1.839	Globales	0.000	-0.342	-0.940
N4/N51	V(180°) H4	Faja	0.064	-	1.839	5.321	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N4/N51	V(180°) H4	Faja	0.087	-	0.000	1.839	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N4/N51	V(180°) H4	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N4/N51	V(180°) H4	Faja	0.011	-	1.981	2.703	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(180°) H4	Trapezoidal	0.006	0.010	0.000	1.981	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(180°) H4	Faja	0.012	-	2.974	3.678	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N51	V(180°) H4	Faja	0.032	-	2.271	2.974	Globales	-1.000	-0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N4/N51	V(180°) H4	Faja	0.049	-	1.567	2.271	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N51	V(180°) H4	Faja	0.064	-	0.863	1.567	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N51	V(180°) H4	Trapezoidal	0.090	0.072	0.000	0.863	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N51	V(180°) H4	Faja	0.013	-	2.703	2.895	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.037	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N51	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.020	-	3.678	5.321	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(180°) H4	Faja	0.019	-	3.425	3.678	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(180°) H4	Faja	0.016	-	2.895	3.425	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.033	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N51	V(270°) H1	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N4/N51	V(270°) H1	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N4/N51	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.025	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(270°) H2	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N4/N51	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.025	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N51	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.037	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N51	V(270°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N4/N51	N(EI)	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N51	N(R) 1	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N51	N(R) 2	Uniforme	0.132	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N5	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N5	Peso propio	Triangular Izq.	0.017	-	0.000	5.321	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N5	Peso propio	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N5	V(0°) H1	Faja	0.201	-	3.482	5.321	Globales	0.000	0.342	0.940
N51/N5	V(0°) H1	Faja	0.097	-	0.000	3.482	Globales	0.000	0.342	0.940
N51/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.068	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N51/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.132	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N51/N5	V(0°) H1	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N51/N5	V(0°) H2	Faja	0.097	-	0.000	3.482	Globales	0.000	0.342	0.940
N51/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.075	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	-0.000
N51/N5	V(0°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N51/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.132	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N51/N5	V(0°) H2	Faja	0.201	-	3.482	5.321	Globales	0.000	0.342	0.940
N51/N5	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.068	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N51/N5	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.132	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N51/N5	V(0°) H3	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N51/N5	V(0°) H4	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N51/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.075	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	-0.000
N51/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.132	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N51/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N51/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N51/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.066	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N51/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.116	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.184	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N51/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.184	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N51/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.075	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	-0.000
N51/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.116	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N51/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N51/N5	V(180°) H1	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N51/N5	V(180°) H1	Uniforme	0.064	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N51/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.132	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N51/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.068	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N51/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.132	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N51/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.075	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	-0.000
N51/N5	V(180°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N51/N5	V(180°) H2	Uniforme	0.064	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N51/N5	V(180°) H3	Uniforme	0.064	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N51/N5	V(180°) H3	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N51/N5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.068	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N51/N5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.132	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N51/N5	V(180°) H4	Uniforme	0.064	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N51/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.132	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N51/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.075	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	-0.000
N51/N5	V(180°) H4	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N51/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N51/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N51/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.050	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N51/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.066	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N51/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.050	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N51/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.075	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	-0.000
N51/N5	V(270°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N51/N5	V(270°) H2	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N51/N5	N(EI)	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N5	N(R) 1	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N5	N(R) 2	Uniforme	0.132	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	Peso propio	Faja	0.057	-	0.000	4.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	Peso propio	Trapezoidal	0.074	0.095	4.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	Peso propio	Faja	0.057	-	0.000	4.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	Peso propio	Trapezoidal	0.074	0.095	4.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N56	Peso propio	Trapezoidal	0.070	0.055	0.000	1.750	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N56	Peso propio	Faja	0.042	-	1.750	5.321	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N56	Peso propio	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N56	V(0°) H1	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N7/N56	V(0°) H1	Faja	0.129	-	1.839	5.321	Globales	0.000	-0.342	0.940
N7/N56	V(0°) H1	Faja	0.212	-	0.000	1.839	Globales	-0.000	-0.342	0.940
N7/N56	V(0°) H1	Faja	0.138	-	0.000	1.839	Globales	0.000	-0.342	0.940

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N7/N56	V(0°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N7/N56	V(0°) H2	Faja	0.129	-	1.839	5.321	Globales	0.000	-0.342	0.940
N7/N56	V(0°) H2	Faja	0.212	-	0.000	1.839	Globales	-0.000	-0.342	0.940
N7/N56	V(0°) H2	Faja	0.138	-	0.000	1.839	Globales	0.000	-0.342	0.940
N7/N56	V(0°) H3	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N7/N56	V(0°) H3	Faja	0.129	-	1.839	5.321	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N7/N56	V(0°) H3	Faja	0.111	-	0.000	1.839	Globales	0.000	0.342	-0.940
N7/N56	V(0°) H3	Faja	0.066	-	0.000	1.839	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N7/N56	V(0°) H4	Faja	0.111	-	0.000	1.839	Globales	0.000	0.342	-0.940
N7/N56	V(0°) H4	Faja	0.129	-	1.839	5.321	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N7/N56	V(0°) H4	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N7/N56	V(0°) H4	Faja	0.066	-	0.000	1.839	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N7/N56	V(90°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N7/N56	V(90°) H1	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N7/N56	V(90°) H1	Uniforme	0.291	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	0.940
N7/N56	V(90°) H1	Faja	0.036	-	0.000	4.598	Globales	0.000	-0.342	0.940
N7/N56	V(90°) H1	Faja	0.038	-	4.598	5.321	Globales	0.000	-0.342	0.940
N7/N56	V(90°) H2	Uniforme	0.291	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	0.940
N7/N56	V(90°) H2	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N7/N56	V(90°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N7/N56	V(90°) H2	Faja	0.036	-	0.000	4.598	Globales	0.000	-0.342	0.940
N7/N56	V(90°) H2	Faja	0.038	-	4.598	5.321	Globales	0.000	-0.342	0.940
N7/N56	V(180°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N7/N56	V(180°) H1	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N7/N56	V(180°) H2	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N7/N56	V(180°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N7/N56	V(180°) H3	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N7/N56	V(180°) H4	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N7/N56	V(270°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N7/N56	V(270°) H1	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N7/N56	V(270°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N7/N56	V(270°) H2	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N7/N56	N(EI)	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N56	N(R) 1	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N56	N(R) 2	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N10	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N10	Peso propio	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N10	V(0°) H1	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N56/N10	V(0°) H1	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N56/N10	V(0°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N56/N10	V(0°) H2	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N56/N10	V(0°) H3	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N56/N10	V(0°) H3	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N56/N10	V(0°) H4	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N56/N10	V(0°) H4	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N56/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N56/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N56/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.291	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	0.940
N56/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N56/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N56/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N56/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.291	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	0.940
N56/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N56/N10	V(180°) H1	Faja	0.403	-	3.482	5.321	Globales	0.000	-0.342	0.940
N56/N10	V(180°) H1	Faja	0.193	-	0.000	3.482	Globales	0.000	-0.342	0.940
N56/N10	V(180°) H1	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N56/N10	V(180°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N56/N10	V(180°) H2	Faja	0.193	-	0.000	3.482	Globales	0.000	-0.342	0.940
N56/N10	V(180°) H2	Faja	0.403	-	3.482	5.321	Globales	0.000	-0.342	0.940
N56/N10	V(180°) H3	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N56/N10	V(180°) H4	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N56/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N56/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N56/N10	V(270°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N56/N10	V(270°) H2	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N56/N10	N(EI)	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N10	N(R) 1	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N10	N(R) 2	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N57	Peso propio	Trapezoidal	0.070	0.055	0.000	1.750	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N57	Peso propio	Faja	0.042	-	1.750	5.321	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N57	Peso propio	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N57	V(0°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N9/N57	V(0°) H1	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N9/N57	V(0°) H2	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N9/N57	V(0°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N9/N57	V(0°) H3	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N9/N57	V(0°) H4	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N9/N57	V(90°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N9/N57	V(90°) H1	Uniforme	0.291	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N9/N57	V(90°) H1	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	0.940
N9/N57	V(90°) H1	Faja	0.036	-	0.000	4.598	Globales	-0.000	0.342	0.940
N9/N57	V(90°) H1	Faja	0.038	-	4.598	5.321	Globales	0.000	0.342	0.940
N9/N57	V(90°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N9/N57	V(90°) H2	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	0.940
N9/N57	V(90°) H2	Uniforme	0.291	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N9/N57	V(90°) H2	Faja	0.036	-	0.000	4.598	Globales	-0.000	0.342	0.940

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N9/N57	V(90°) H2	Faja	0.038	-	4.598	5.321	Globales	0.000	0.342	0.940
N9/N57	V(180°) H1	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N9/N57	V(180°) H1	Faja	0.129	-	1.839	5.321	Globales	0.000	0.342	0.940
N9/N57	V(180°) H1	Faja	0.212	-	0.000	1.839	Globales	-0.000	0.342	0.940
N9/N57	V(180°) H1	Faja	0.138	-	0.000	1.839	Globales	0.000	0.342	0.940
N9/N57	V(180°) H2	Faja	0.212	-	0.000	1.839	Globales	-0.000	0.342	0.940
N9/N57	V(180°) H2	Faja	0.129	-	1.839	5.321	Globales	0.000	0.342	0.940
N9/N57	V(180°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N9/N57	V(180°) H2	Faja	0.138	-	0.000	1.839	Globales	0.000	0.342	0.940
N9/N57	V(180°) H3	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N9/N57	V(180°) H3	Faja	0.129	-	1.839	5.321	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N9/N57	V(180°) H3	Faja	0.111	-	0.000	1.839	Globales	0.000	-0.342	-0.940
N9/N57	V(180°) H3	Faja	0.066	-	0.000	1.839	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N9/N57	V(180°) H4	Faja	0.111	-	0.000	1.839	Globales	0.000	-0.342	-0.940
N9/N57	V(180°) H4	Faja	0.129	-	1.839	5.321	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N9/N57	V(180°) H4	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N9/N57	V(180°) H4	Faja	0.066	-	0.000	1.839	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N9/N57	V(270°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N9/N57	V(270°) H1	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N9/N57	V(270°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N9/N57	V(270°) H2	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N9/N57	N(EI)	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N57	N(R) 1	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N57	N(R) 2	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N10	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N10	Peso propio	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N10	V(0°) H1	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N57/N10	V(0°) H1	Faja	0.193	-	0.000	3.482	Globales	0.000	0.342	0.940
N57/N10	V(0°) H1	Faja	0.403	-	3.482	5.321	Globales	0.000	0.342	0.940
N57/N10	V(0°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N57/N10	V(0°) H2	Faja	0.193	-	0.000	3.482	Globales	0.000	0.342	0.940
N57/N10	V(0°) H2	Faja	0.403	-	3.482	5.321	Globales	0.000	0.342	0.940
N57/N10	V(0°) H3	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N57/N10	V(0°) H4	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N57/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.291	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N57/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	0.940
N57/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N57/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N57/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N57/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	0.940
N57/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.291	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N57/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N57/N10	V(180°) H1	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N57/N10	V(180°) H1	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N57/N10	V(180°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N57/N10	V(180°) H2	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N57/N10	V(180°) H3	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N57/N10	V(180°) H3	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N57/N10	V(180°) H4	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N57/N10	V(180°) H4	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N57/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N57/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N57/N10	V(270°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N57/N10	V(270°) H2	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N57/N10	N(EI)	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N10	N(R) 1	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N10	N(R) 2	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Peso propio	Faja	0.057	-	0.000	4.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Peso propio	Trapezoidal	0.074	0.095	4.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Peso propio	Faja	0.057	-	0.000	4.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Peso propio	Trapezoidal	0.074	0.095	4.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Peso propio	Trapezoidal	0.070	0.055	0.000	1.750	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Peso propio	Faja	0.042	-	1.750	10.642	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Peso propio	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	V(0°) H1	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N12/N15	V(0°) H1	Faja	0.129	-	1.839	10.642	Globales	0.000	-0.342	0.940
N12/N15	V(0°) H1	Faja	0.338	-	0.000	1.839	Globales	-0.000	-0.342	0.940
N12/N15	V(0°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N12/N15	V(0°) H2	Faja	0.129	-	1.839	10.642	Globales	0.000	-0.342	0.940
N12/N15	V(0°) H2	Faja	0.338	-	0.000	1.839	Globales	-0.000	-0.342	0.940
N12/N15	V(0°) H3	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N12/N15	V(0°) H3	Faja	0.129	-	1.839	10.642	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N12/N15	V(0°) H3	Faja	0.177	-	0.000	1.839	Globales	0.000	0.342	-0.940
N12/N15	V(0°) H4	Faja	0.177	-	0.000	1.839	Globales	0.000	0.342	-0.940
N12/N15	V(0°) H4	Faja	0.129	-	1.839	10.642	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N12/N15	V(0°) H4	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N12/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N12/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.178	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N12/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.085	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	0.940
N12/N15	V(90°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N12/N15	V(90°) H2	Uniforme	0.178	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N12/N15	V(90°) H2	Uniforme	0.085	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	0.940
N12/N15	V(180°) H1	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N12/N15	V(180°) H1	Faja	0.193	-	0.000	8.803	Globales	0.000	-0.342	0.940
N12/N15	V(180°) H1	Faja	0.403	-	8.803	10.642	Globales	0.000	-0.342	0.940
N12/N15	V(180°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N12/N15	V(180°) H2	Faja	0.193	-	0.000	8.803	Globales	0.000	-0.342	0.940
N12/N15	V(180°) H2	Faja	0.403	-	8.803	10.642	Globales	0.000	-0.342	0.940
N12/N15	V(180°) H3	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N12/N15	V(180°) H4	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N12/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N12/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N12/N15	V(270°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N12/N15	V(270°) H2	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N12/N15	N(EI)	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	N(R) 1	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	N(R) 2	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Trapezoidal	0.070	0.055	0.000	1.750	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Faja	0.042	-	1.750	10.642	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	V(0°) H1	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N14/N15	V(0°) H1	Faja	0.193	-	0.000	8.803	Globales	0.000	0.342	0.940
N14/N15	V(0°) H1	Faja	0.403	-	8.803	10.642	Globales	0.000	0.342	0.940
N14/N15	V(0°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N14/N15	V(0°) H2	Faja	0.193	-	0.000	8.803	Globales	0.000	0.342	0.940
N14/N15	V(0°) H2	Faja	0.403	-	8.803	10.642	Globales	0.000	0.342	0.940
N14/N15	V(0°) H3	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N14/N15	V(0°) H4	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N14/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N14/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.178	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	0.940
N14/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.085	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N14/N15	V(90°) H2	Uniforme	0.178	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	0.940
N14/N15	V(90°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N14/N15	V(90°) H2	Uniforme	0.085	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N14/N15	V(180°) H1	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N14/N15	V(180°) H1	Faja	0.129	-	1.839	10.642	Globales	0.000	0.342	0.940
N14/N15	V(180°) H1	Faja	0.338	-	0.000	1.839	Globales	-0.000	0.342	0.940
N14/N15	V(180°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N14/N15	V(180°) H2	Faja	0.129	-	1.839	10.642	Globales	0.000	0.342	0.940
N14/N15	V(180°) H2	Faja	0.338	-	0.000	1.839	Globales	-0.000	0.342	0.940
N14/N15	V(180°) H3	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N14/N15	V(180°) H3	Faja	0.129	-	1.839	10.642	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N14/N15	V(180°) H3	Faja	0.177	-	0.000	1.839	Globales	0.000	-0.342	-0.940
N14/N15	V(180°) H4	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N14/N15	V(180°) H4	Faja	0.129	-	1.839	10.642	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N14/N15	V(180°) H4	Faja	0.177	-	0.000	1.839	Globales	0.000	-0.342	-0.940
N14/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N14/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N14/N15	V(270°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N14/N15	V(270°) H2	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N14/N15	N(EI)	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	N(R) 1	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	N(R) 2	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	Peso propio	Faja	0.057	-	0.000	4.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	Peso propio	Trapezoidal	0.074	0.095	4.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	Peso propio	Faja	0.057	-	0.000	4.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	Peso propio	Trapezoidal	0.074	0.095	4.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Peso propio	Trapezoidal	0.070	0.055	0.000	1.750	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Peso propio	Faja	0.042	-	1.750	10.642	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Peso propio	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	V(0°) H1	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N17/N20	V(0°) H1	Faja	0.129	-	1.839	10.642	Globales	0.000	-0.342	0.940
N17/N20	V(0°) H1	Faja	0.338	-	0.000	1.839	Globales	-0.000	-0.342	0.940
N17/N20	V(0°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N17/N20	V(0°) H2	Faja	0.129	-	1.839	10.642	Globales	0.000	-0.342	0.940
N17/N20	V(0°) H2	Faja	0.338	-	0.000	1.839	Globales	-0.000	-0.342	0.940
N17/N20	V(0°) H3	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N17/N20	V(0°) H3	Faja	0.129	-	1.839	10.642	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N17/N20	V(0°) H3	Faja	0.177	-	0.000	1.839	Globales	0.000	0.342	-0.940
N17/N20	V(0°) H4	Faja	0.177	-	0.000	1.839	Globales	0.000	0.342	-0.940
N17/N20	V(0°) H4	Faja	0.129	-	1.839	10.642	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N17/N20	V(0°) H4	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N17/N20	V(90°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N17/N20	V(90°) H1	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N17/N20	V(90°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N17/N20	V(90°) H2	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N17/N20	V(180°) H1	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N17/N20	V(180°) H1	Faja	0.193	-	0.000	8.803	Globales	0.000	-0.342	0.940
N17/N20	V(180°) H1	Faja	0.403	-	8.803	10.642	Globales	0.000	-0.342	0.940
N17/N20	V(180°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N17/N20	V(180°) H2	Faja	0.193	-	0.000	8.803	Globales	0.000	-0.342	0.940
N17/N20	V(180°) H2	Faja	0.403	-	8.803	10.642	Globales	0.000	-0.342	0.940
N17/N20	V(180°) H3	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N17/N20	V(180°) H4	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N17/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N17/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N17/N20	V(270°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N17/N20	V(270°) H2	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N17/N20	N(EI)	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	N(R) 1	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	N(R) 2	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Trapezoidal	0.070	0.055	0.000	1.750	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N19/N20	Peso propio	Faja	0.042	-	1.750	10.642	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	V(0°) H1	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N19/N20	V(0°) H1	Faja	0.193	-	0.000	8.803	Globales	0.000	0.342	0.940
N19/N20	V(0°) H1	Faja	0.403	-	8.803	10.642	Globales	0.000	0.342	0.940
N19/N20	V(0°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N19/N20	V(0°) H2	Faja	0.193	-	0.000	8.803	Globales	0.000	0.342	0.940
N19/N20	V(0°) H2	Faja	0.403	-	8.803	10.642	Globales	0.000	0.342	0.940
N19/N20	V(0°) H3	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N19/N20	V(0°) H4	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N19/N20	V(90°) H1	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	0.940
N19/N20	V(90°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N19/N20	V(90°) H2	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	0.940
N19/N20	V(90°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N19/N20	V(180°) H1	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N19/N20	V(180°) H1	Faja	0.129	-	1.839	10.642	Globales	0.000	0.342	0.940
N19/N20	V(180°) H1	Faja	0.338	-	0.000	1.839	Globales	-0.000	0.342	0.940
N19/N20	V(180°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N19/N20	V(180°) H2	Faja	0.129	-	1.839	10.642	Globales	0.000	0.342	0.940
N19/N20	V(180°) H2	Faja	0.338	-	0.000	1.839	Globales	-0.000	0.342	0.940
N19/N20	V(180°) H3	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N19/N20	V(180°) H3	Faja	0.129	-	1.839	10.642	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N19/N20	V(180°) H3	Faja	0.177	-	0.000	1.839	Globales	0.000	-0.342	-0.940
N19/N20	V(180°) H4	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N19/N20	V(180°) H4	Faja	0.129	-	1.839	10.642	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N19/N20	V(180°) H4	Faja	0.177	-	0.000	1.839	Globales	0.000	-0.342	-0.940
N19/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N19/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N19/N20	V(270°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N19/N20	V(270°) H2	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N19/N20	N(EI)	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	N(R) 1	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	N(R) 2	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Peso propio	Faja	0.057	-	0.000	4.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Peso propio	Trapezoidal	0.074	0.095	4.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	Peso propio	Faja	0.057	-	0.000	4.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	Peso propio	Trapezoidal	0.074	0.095	4.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	Peso propio	Trapezoidal	0.070	0.055	0.000	1.750	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	Peso propio	Faja	0.042	-	1.750	10.642	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	Peso propio	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	V(0°) H1	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N22/N25	V(0°) H1	Faja	0.129	-	1.839	10.642	Globales	0.000	-0.342	0.940
N22/N25	V(0°) H1	Faja	0.338	-	0.000	1.839	Globales	-0.000	-0.342	0.940

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N22/N25	V(0°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N22/N25	V(0°) H2	Faja	0.129	-	1.839	10.642	Globales	0.000	-0.342	0.940
N22/N25	V(0°) H2	Faja	0.338	-	0.000	1.839	Globales	-0.000	-0.342	0.940
N22/N25	V(0°) H3	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N22/N25	V(0°) H3	Faja	0.129	-	1.839	10.642	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N22/N25	V(0°) H3	Faja	0.177	-	0.000	1.839	Globales	0.000	0.342	-0.940
N22/N25	V(0°) H4	Faja	0.177	-	0.000	1.839	Globales	0.000	0.342	-0.940
N22/N25	V(0°) H4	Faja	0.129	-	1.839	10.642	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N22/N25	V(0°) H4	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N22/N25	V(90°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N22/N25	V(90°) H1	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N22/N25	V(90°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N22/N25	V(90°) H2	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N22/N25	V(180°) H1	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N22/N25	V(180°) H1	Faja	0.193	-	0.000	8.803	Globales	0.000	-0.342	0.940
N22/N25	V(180°) H1	Faja	0.403	-	8.803	10.642	Globales	0.000	-0.342	0.940
N22/N25	V(180°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N22/N25	V(180°) H2	Faja	0.193	-	0.000	8.803	Globales	0.000	-0.342	0.940
N22/N25	V(180°) H2	Faja	0.403	-	8.803	10.642	Globales	0.000	-0.342	0.940
N22/N25	V(180°) H3	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N22/N25	V(180°) H4	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N22/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N22/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N22/N25	V(270°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N22/N25	V(270°) H2	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N22/N25	N(EI)	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	N(R) 1	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	N(R) 2	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Peso propio	Trapezoidal	0.070	0.055	0.000	1.750	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Peso propio	Faja	0.042	-	1.750	10.642	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Peso propio	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	V(0°) H1	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N24/N25	V(0°) H1	Faja	0.193	-	0.000	8.803	Globales	0.000	0.342	0.940
N24/N25	V(0°) H1	Faja	0.403	-	8.803	10.642	Globales	0.000	0.342	0.940
N24/N25	V(0°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N24/N25	V(0°) H2	Faja	0.193	-	0.000	8.803	Globales	0.000	0.342	0.940
N24/N25	V(0°) H2	Faja	0.403	-	8.803	10.642	Globales	0.000	0.342	0.940
N24/N25	V(0°) H3	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N24/N25	V(0°) H4	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N24/N25	V(90°) H1	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	0.940
N24/N25	V(90°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N24/N25	V(90°) H2	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	0.940
N24/N25	V(90°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N24/N25	V(180°) H1	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N24/N25	V(180°) H1	Faja	0.129	-	1.839	10.642	Globales	0.000	0.342	0.940
N24/N25	V(180°) H1	Faja	0.338	-	0.000	1.839	Globales	-0.000	0.342	0.940
N24/N25	V(180°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N24/N25	V(180°) H2	Faja	0.129	-	1.839	10.642	Globales	0.000	0.342	0.940
N24/N25	V(180°) H2	Faja	0.338	-	0.000	1.839	Globales	-0.000	0.342	0.940
N24/N25	V(180°) H3	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N24/N25	V(180°) H3	Faja	0.129	-	1.839	10.642	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N24/N25	V(180°) H3	Faja	0.177	-	0.000	1.839	Globales	0.000	-0.342	-0.940
N24/N25	V(180°) H4	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N24/N25	V(180°) H4	Faja	0.129	-	1.839	10.642	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N24/N25	V(180°) H4	Faja	0.177	-	0.000	1.839	Globales	0.000	-0.342	-0.940
N24/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N24/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N24/N25	V(270°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N24/N25	V(270°) H2	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N24/N25	N(EI)	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	N(R) 1	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	N(R) 2	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	Peso propio	Faja	0.057	-	0.000	4.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	Peso propio	Trapezoidal	0.074	0.095	4.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	Peso propio	Faja	0.057	-	0.000	4.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	Peso propio	Trapezoidal	0.074	0.095	4.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N30	Peso propio	Trapezoidal	0.070	0.055	0.000	1.750	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N30	Peso propio	Faja	0.042	-	1.750	10.642	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N30	Peso propio	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N30	V(0°) H1	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N27/N30	V(0°) H1	Faja	0.129	-	1.839	10.642	Globales	0.000	-0.342	0.940
N27/N30	V(0°) H1	Faja	0.338	-	0.000	1.839	Globales	-0.000	-0.342	0.940
N27/N30	V(0°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N27/N30	V(0°) H2	Faja	0.129	-	1.839	10.642	Globales	0.000	-0.342	0.940
N27/N30	V(0°) H2	Faja	0.338	-	0.000	1.839	Globales	-0.000	-0.342	0.940
N27/N30	V(0°) H3	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N27/N30	V(0°) H3	Faja	0.129	-	1.839	10.642	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N27/N30	V(0°) H3	Faja	0.177	-	0.000	1.839	Globales	0.000	0.342	-0.940
N27/N30	V(0°) H4	Faja	0.177	-	0.000	1.839	Globales	0.000	0.342	-0.940
N27/N30	V(0°) H4	Faja	0.129	-	1.839	10.642	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N27/N30	V(0°) H4	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N27/N30	V(90°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N27/N30	V(90°) H1	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N27/N30	V(90°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N27/N30	V(90°) H2	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N27/N30	V(180°) H1	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N27/N30	V(180°) H1	Faja	0.193	-	0.000	8.803	Globales	0.000	-0.342	0.940
N27/N30	V(180°) H1	Faja	0.403	-	8.803	10.642	Globales	0.000	-0.342	0.940
N27/N30	V(180°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N27/N30	V(180°) H2	Faja	0.193	-	0.000	8.803	Globales	0.000	-0.342	0.940
N27/N30	V(180°) H2	Faja	0.403	-	8.803	10.642	Globales	0.000	-0.342	0.940
N27/N30	V(180°) H3	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N27/N30	V(180°) H4	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N27/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N27/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N27/N30	V(270°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N27/N30	V(270°) H2	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N27/N30	N(EI)	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N30	N(R) 1	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N30	N(R) 2	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	Peso propio	Trapezoidal	0.070	0.055	0.000	1.750	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	Peso propio	Faja	0.042	-	1.750	10.642	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	Peso propio	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	V(0°) H1	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N29/N30	V(0°) H1	Faja	0.193	-	0.000	8.803	Globales	0.000	0.342	0.940
N29/N30	V(0°) H1	Faja	0.403	-	8.803	10.642	Globales	0.000	0.342	0.940
N29/N30	V(0°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N29/N30	V(0°) H2	Faja	0.193	-	0.000	8.803	Globales	0.000	0.342	0.940
N29/N30	V(0°) H2	Faja	0.403	-	8.803	10.642	Globales	0.000	0.342	0.940
N29/N30	V(0°) H3	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N29/N30	V(0°) H4	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N29/N30	V(90°) H1	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	0.940
N29/N30	V(90°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N29/N30	V(90°) H2	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	0.940
N29/N30	V(90°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N29/N30	V(180°) H1	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N29/N30	V(180°) H1	Faja	0.129	-	1.839	10.642	Globales	0.000	0.342	0.940
N29/N30	V(180°) H1	Faja	0.338	-	0.000	1.839	Globales	-0.000	0.342	0.940
N29/N30	V(180°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N29/N30	V(180°) H2	Faja	0.129	-	1.839	10.642	Globales	0.000	0.342	0.940
N29/N30	V(180°) H2	Faja	0.338	-	0.000	1.839	Globales	-0.000	0.342	0.940
N29/N30	V(180°) H3	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N29/N30	V(180°) H3	Faja	0.129	-	1.839	10.642	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N29/N30	V(180°) H3	Faja	0.177	-	0.000	1.839	Globales	0.000	-0.342	-0.940
N29/N30	V(180°) H4	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N29/N30	V(180°) H4	Faja	0.129	-	1.839	10.642	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N29/N30	V(180°) H4	Faja	0.177	-	0.000	1.839	Globales	0.000	-0.342	-0.940
N29/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N29/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N29/N30	V(270°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N29/N30	V(270°) H2	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N29/N30	N(EI)	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	N(R) 1	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	N(R) 2	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	Peso propio	Faja	0.057	-	0.000	4.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	Peso propio	Trapezoidal	0.074	0.095	4.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	Peso propio	Faja	0.057	-	0.000	4.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	Peso propio	Trapezoidal	0.074	0.095	4.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N35	Peso propio	Trapezoidal	0.070	0.055	0.000	1.750	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N35	Peso propio	Faja	0.042	-	1.750	10.642	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N35	Peso propio	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N35	V(0°) H1	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N32/N35	V(0°) H1	Faja	0.129	-	1.839	10.642	Globales	0.000	-0.342	0.940
N32/N35	V(0°) H1	Faja	0.338	-	0.000	1.839	Globales	-0.000	-0.342	0.940
N32/N35	V(0°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N32/N35	V(0°) H2	Faja	0.129	-	1.839	10.642	Globales	0.000	-0.342	0.940
N32/N35	V(0°) H2	Faja	0.338	-	0.000	1.839	Globales	-0.000	-0.342	0.940
N32/N35	V(0°) H3	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N32/N35	V(0°) H3	Faja	0.129	-	1.839	10.642	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N32/N35	V(0°) H3	Faja	0.177	-	0.000	1.839	Globales	0.000	0.342	-0.940
N32/N35	V(0°) H4	Faja	0.177	-	0.000	1.839	Globales	0.000	0.342	-0.940
N32/N35	V(0°) H4	Faja	0.129	-	1.839	10.642	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N32/N35	V(0°) H4	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N32/N35	V(90°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N32/N35	V(90°) H1	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N32/N35	V(90°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N32/N35	V(90°) H2	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N32/N35	V(180°) H1	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N32/N35	V(180°) H1	Faja	0.193	-	0.000	8.803	Globales	0.000	-0.342	0.940
N32/N35	V(180°) H1	Faja	0.403	-	8.803	10.642	Globales	0.000	-0.342	0.940
N32/N35	V(180°) H2	Faja	0.403	-	8.803	10.642	Globales	0.000	-0.342	0.940
N32/N35	V(180°) H2	Faja	0.193	-	0.000	8.803	Globales	0.000	-0.342	0.940
N32/N35	V(180°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N32/N35	V(180°) H3	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N32/N35	V(180°) H4	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N32/N35	V(270°) H1	Uniforme	0.085	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	0.940
N32/N35	V(270°) H1	Uniforme	0.178	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N32/N35	V(270°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N32/N35	V(270°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N32/N35	V(270°) H2	Uniforme	0.178	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N32/N35	V(270°) H2	Uniforme	0.085	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	0.940
N32/N35	N(EI)	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N32/N35	N(R) 1	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N35	N(R) 2	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	Peso propio	Trapezoidal	0.070	0.055	0.000	1.750	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	Peso propio	Faja	0.042	-	1.750	10.642	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	Peso propio	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	V(0°) H1	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N34/N35	V(0°) H1	Faja	0.193	-	0.000	8.803	Globales	0.000	0.342	0.940
N34/N35	V(0°) H1	Faja	0.403	-	8.803	10.642	Globales	0.000	0.342	0.940
N34/N35	V(0°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N34/N35	V(0°) H2	Faja	0.193	-	0.000	8.803	Globales	0.000	0.342	0.940
N34/N35	V(0°) H2	Faja	0.403	-	8.803	10.642	Globales	0.000	0.342	0.940
N34/N35	V(0°) H3	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N34/N35	V(0°) H4	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N34/N35	V(90°) H1	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	0.940
N34/N35	V(90°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N34/N35	V(90°) H2	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	0.940
N34/N35	V(90°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N34/N35	V(180°) H1	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N34/N35	V(180°) H1	Faja	0.129	-	1.839	10.642	Globales	0.000	0.342	0.940
N34/N35	V(180°) H1	Faja	0.338	-	0.000	1.839	Globales	-0.000	0.342	0.940
N34/N35	V(180°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N34/N35	V(180°) H2	Faja	0.129	-	1.839	10.642	Globales	0.000	0.342	0.940
N34/N35	V(180°) H2	Faja	0.338	-	0.000	1.839	Globales	-0.000	0.342	0.940
N34/N35	V(180°) H3	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N34/N35	V(180°) H3	Faja	0.129	-	1.839	10.642	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N34/N35	V(180°) H3	Faja	0.177	-	0.000	1.839	Globales	0.000	-0.342	-0.940
N34/N35	V(180°) H4	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N34/N35	V(180°) H4	Faja	0.129	-	1.839	10.642	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N34/N35	V(180°) H4	Faja	0.177	-	0.000	1.839	Globales	0.000	-0.342	-0.940
N34/N35	V(270°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N34/N35	V(270°) H1	Uniforme	0.178	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N34/N35	V(270°) H1	Uniforme	0.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	0.940
N34/N35	V(270°) H2	Uniforme	0.178	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N34/N35	V(270°) H2	Uniforme	0.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	0.940
N34/N35	V(270°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N34/N35	N(EI)	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	N(R) 1	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	N(R) 2	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N37	Peso propio	Faja	0.057	-	0.000	4.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N37	Peso propio	Trapezoidal	0.074	0.095	4.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N39	Peso propio	Faja	0.057	-	0.000	4.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N39	Peso propio	Trapezoidal	0.074	0.095	4.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N54	Peso propio	Trapezoidal	0.070	0.055	0.000	1.750	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N37/N54	Peso propio	Faja	0.042	-	1.750	5.321	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N54	Peso propio	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N54	V(0°) H1	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N37/N54	V(0°) H1	Faja	0.129	-	1.839	5.321	Globales	0.000	-0.342	0.940
N37/N54	V(0°) H1	Faja	0.212	-	0.000	1.839	Globales	-0.000	-0.342	0.940
N37/N54	V(0°) H1	Faja	0.138	-	0.000	1.839	Globales	0.000	-0.342	0.940
N37/N54	V(0°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N37/N54	V(0°) H2	Faja	0.129	-	1.839	5.321	Globales	0.000	-0.342	0.940
N37/N54	V(0°) H2	Faja	0.212	-	0.000	1.839	Globales	-0.000	-0.342	0.940
N37/N54	V(0°) H2	Faja	0.138	-	0.000	1.839	Globales	0.000	-0.342	0.940
N37/N54	V(0°) H3	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N37/N54	V(0°) H3	Faja	0.129	-	1.839	5.321	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N37/N54	V(0°) H3	Faja	0.111	-	0.000	1.839	Globales	0.000	0.342	-0.940
N37/N54	V(0°) H3	Faja	0.066	-	0.000	1.839	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N37/N54	V(0°) H4	Faja	0.111	-	0.000	1.839	Globales	0.000	0.342	-0.940
N37/N54	V(0°) H4	Faja	0.129	-	1.839	5.321	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N37/N54	V(0°) H4	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N37/N54	V(0°) H4	Faja	0.066	-	0.000	1.839	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N37/N54	V(90°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N37/N54	V(90°) H1	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N37/N54	V(90°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N37/N54	V(90°) H2	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N37/N54	V(180°) H1	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N37/N54	V(180°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N37/N54	V(180°) H2	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N37/N54	V(180°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N37/N54	V(180°) H3	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N37/N54	V(180°) H4	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N37/N54	V(270°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N37/N54	V(270°) H1	Uniforme	0.291	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	0.940
N37/N54	V(270°) H1	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N37/N54	V(270°) H1	Faja	0.036	-	0.000	4.598	Globales	0.000	-0.342	0.940
N37/N54	V(270°) H1	Faja	0.038	-	4.598	5.321	Globales	0.000	-0.342	0.940
N37/N54	V(270°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N37/N54	V(270°) H2	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N37/N54	V(270°) H2	Uniforme	0.291	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	0.940
N37/N54	V(270°) H2	Faja	0.036	-	0.000	4.598	Globales	0.000	-0.342	0.940
N37/N54	V(270°) H2	Faja	0.038	-	4.598	5.321	Globales	0.000	-0.342	0.940
N37/N54	N(EI)	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N54	N(R) 1	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N54	N(R) 2	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N40	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N40	Peso propio	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N54/N40	V(0°) H1	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N54/N40	V(0°) H1	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N54/N40	V(0°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N54/N40	V(0°) H2	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N54/N40	V(0°) H3	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N54/N40	V(0°) H3	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N54/N40	V(0°) H4	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N54/N40	V(0°) H4	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N54/N40	V(90°) H1	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N54/N40	V(90°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N54/N40	V(90°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N54/N40	V(90°) H2	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N54/N40	V(180°) H1	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N54/N40	V(180°) H1	Faja	0.193	-	0.000	3.482	Globales	0.000	-0.342	0.940
N54/N40	V(180°) H1	Faja	0.403	-	3.482	5.321	Globales	0.000	-0.342	0.940
N54/N40	V(180°) H2	Faja	0.193	-	0.000	3.482	Globales	0.000	-0.342	0.940
N54/N40	V(180°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N54/N40	V(180°) H2	Faja	0.403	-	3.482	5.321	Globales	0.000	-0.342	0.940
N54/N40	V(180°) H3	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N54/N40	V(180°) H4	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N54/N40	V(270°) H1	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N54/N40	V(270°) H1	Uniforme	0.291	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	0.940
N54/N40	V(270°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N54/N40	V(270°) H1	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N54/N40	V(270°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N54/N40	V(270°) H2	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N54/N40	V(270°) H2	Uniforme	0.291	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	0.940
N54/N40	V(270°) H2	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N54/N40	N(EI)	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N40	N(R) 1	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N40	N(R) 2	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N55	Peso propio	Trapezoidal	0.070	0.055	0.000	1.750	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N55	Peso propio	Faja	0.042	-	1.750	5.321	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N55	Peso propio	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N55	V(0°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N39/N55	V(0°) H1	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N39/N55	V(0°) H2	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N39/N55	V(0°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N39/N55	V(0°) H3	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N39/N55	V(0°) H4	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N39/N55	V(90°) H1	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	0.940
N39/N55	V(90°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N39/N55	V(90°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N39/N55	V(90°) H2	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	0.940
N39/N55	V(180°) H1	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N39/N55	V(180°) H1	Faja	0.129	-	1.839	5.321	Globales	0.000	0.342	0.940
N39/N55	V(180°) H1	Faja	0.212	-	0.000	1.839	Globales	-0.000	0.342	0.940
N39/N55	V(180°) H1	Faja	0.138	-	0.000	1.839	Globales	-0.000	0.342	0.940
N39/N55	V(180°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N39/N55	V(180°) H2	Faja	0.129	-	1.839	5.321	Globales	0.000	0.342	0.940
N39/N55	V(180°) H2	Faja	0.212	-	0.000	1.839	Globales	-0.000	0.342	0.940
N39/N55	V(180°) H2	Faja	0.138	-	0.000	1.839	Globales	-0.000	0.342	0.940
N39/N55	V(180°) H3	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N39/N55	V(180°) H3	Faja	0.129	-	1.839	5.321	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N39/N55	V(180°) H3	Faja	0.111	-	0.000	1.839	Globales	0.000	-0.342	-0.940
N39/N55	V(180°) H3	Faja	0.066	-	0.000	1.839	Globales	0.000	-0.342	-0.940
N39/N55	V(180°) H4	Faja	0.111	-	0.000	1.839	Globales	0.000	-0.342	-0.940
N39/N55	V(180°) H4	Faja	0.129	-	1.839	5.321	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N39/N55	V(180°) H4	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N39/N55	V(180°) H4	Faja	0.066	-	0.000	1.839	Globales	0.000	-0.342	-0.940
N39/N55	V(270°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N39/N55	V(270°) H1	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N39/N55	V(270°) H1	Uniforme	0.291	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	0.940
N39/N55	V(270°) H1	Faja	0.036	-	0.000	4.598	Globales	-0.000	0.342	0.940
N39/N55	V(270°) H1	Faja	0.038	-	4.598	5.321	Globales	-0.000	0.342	0.940
N39/N55	V(270°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N39/N55	V(270°) H2	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N39/N55	V(270°) H2	Uniforme	0.291	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	0.940
N39/N55	V(270°) H2	Faja	0.036	-	0.000	4.598	Globales	-0.000	0.342	0.940
N39/N55	V(270°) H2	Faja	0.038	-	4.598	5.321	Globales	-0.000	0.342	0.940
N39/N55	N(EI)	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N55	N(R) 1	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N55	N(R) 2	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N40	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N40	Peso propio	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N40	V(0°) H1	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N55/N40	V(0°) H1	Faja	0.193	-	0.000	3.482	Globales	0.000	0.342	0.940
N55/N40	V(0°) H1	Faja	0.403	-	3.482	5.321	Globales	0.000	0.342	0.940
N55/N40	V(0°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N55/N40	V(0°) H2	Faja	0.193	-	0.000	3.482	Globales	0.000	0.342	0.940
N55/N40	V(0°) H2	Faja	0.403	-	3.482	5.321	Globales	0.000	0.342	0.940
N55/N40	V(0°) H3	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N55/N40	V(0°) H4	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N55/N40	V(90°) H1	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	0.940
N55/N40	V(90°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N55/N40	V(90°) H2	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	0.940

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N55/N40	V(90°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N55/N40	V(180°) H1	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N55/N40	V(180°) H1	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N55/N40	V(180°) H2	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N55/N40	V(180°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N55/N40	V(180°) H3	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N55/N40	V(180°) H3	Uniforme	0.198	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N55/N40	V(180°) H4	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N55/N40	V(180°) H4	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N55/N40	V(270°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N55/N40	V(270°) H1	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N55/N40	V(270°) H1	Uniforme	0.291	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	0.940
N55/N40	V(270°) H1	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	0.940
N55/N40	V(270°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N55/N40	V(270°) H2	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N55/N40	V(270°) H2	Uniforme	0.291	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	0.940
N55/N40	V(270°) H2	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	0.940
N55/N40	N(EI)	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N40	N(R) 1	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N40	N(R) 2	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N42	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N42	Peso propio	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N42	V(0°) H1	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N42	V(0°) H1	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N42	V(0°) H1	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N41/N42	V(0°) H2	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N42	V(0°) H2	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N42	V(0°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N41/N42	V(0°) H3	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N42	V(0°) H3	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N42	V(0°) H3	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N41/N42	V(0°) H4	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N42	V(0°) H4	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N42	V(0°) H4	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N41/N42	V(90°) H1	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N42	V(90°) H1	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N41/N42	V(90°) H2	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N42	V(90°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N41/N42	V(180°) H1	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N42	V(180°) H1	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N42	V(180°) H1	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N41/N42	V(180°) H2	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N42	V(180°) H2	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N41/N42	V(180°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N41/N42	V(180°) H3	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N42	V(180°) H3	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N42	V(180°) H3	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N41/N42	V(180°) H4	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N42	V(180°) H4	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N42	V(180°) H4	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N41/N42	V(270°) H1	Uniforme	0.169	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N42	V(270°) H1	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N41/N42	V(270°) H2	Uniforme	0.169	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N42	V(270°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N43/N44	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N44	Peso propio	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N44	V(0°) H1	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N44	V(0°) H1	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N44	V(0°) H1	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N43/N44	V(0°) H2	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N44	V(0°) H2	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N44	V(0°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N43/N44	V(0°) H3	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N44	V(0°) H3	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N44	V(0°) H3	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N43/N44	V(0°) H4	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N44	V(0°) H4	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N44	V(0°) H4	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N43/N44	V(90°) H1	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N44	V(90°) H1	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N43/N44	V(90°) H2	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N44	V(90°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N43/N44	V(180°) H1	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H1	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N44	V(180°) H1	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H2	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H2	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N44	V(180°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N43/N44	V(180°) H3	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H3	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N44	V(180°) H3	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H4	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H4	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N44	V(180°) H4	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N43/N44	V(270°) H1	Uniforme	0.169	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(270°) H1	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N43/N44	V(270°) H2	Uniforme	0.169	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(270°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N47	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N47	Peso propio	Triangular Izq.	0.009	-	0.000	5.321	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N47	Peso propio	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N47	V(0°) H1	Faja	0.182	-	0.000	1.839	Globales	0.000	-0.342	0.940
N42/N47	V(0°) H1	Faja	0.003	-	0.000	1.839	Globales	-0.000	-0.342	0.940
N42/N47	V(0°) H1	Faja	0.064	-	1.839	5.321	Globales	0.000	-0.342	0.940
N42/N47	V(0°) H1	Trapezoidal	0.090	0.072	0.000	0.863	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(0°) H1	Faja	0.064	-	0.863	1.567	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(0°) H1	Faja	0.049	-	1.567	2.271	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(0°) H1	Faja	0.032	-	2.271	2.974	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(0°) H1	Faja	0.012	-	2.974	3.678	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(0°) H1	Trapezoidal	0.006	0.010	0.000	1.981	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(0°) H1	Faja	0.011	-	1.981	2.703	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(0°) H1	Faja	0.013	-	2.703	2.895	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(0°) H1	Faja	0.016	-	2.895	3.425	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(0°) H1	Faja	0.019	-	3.425	3.678	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.020	-	3.678	5.321	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.034	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N47	V(0°) H1	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N42/N47	V(0°) H2	Faja	0.064	-	0.863	1.567	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(0°) H2	Faja	0.049	-	1.567	2.271	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(0°) H2	Trapezoidal	0.090	0.072	0.000	0.863	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(0°) H2	Faja	0.032	-	2.271	2.974	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(0°) H2	Trapezoidal	0.006	0.010	0.000	1.981	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(0°) H2	Faja	0.011	-	1.981	2.703	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(0°) H2	Faja	0.013	-	2.703	2.895	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(0°) H2	Faja	0.016	-	2.895	3.425	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(0°) H2	Faja	0.019	-	3.425	3.678	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.020	-	3.678	5.321	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.037	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N47	V(0°) H2	Faja	0.012	-	2.974	3.678	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(0°) H2	Faja	0.182	-	0.000	1.839	Globales	0.000	-0.342	0.940
N42/N47	V(0°) H2	Faja	0.003	-	0.000	1.839	Globales	-0.000	-0.342	0.940
N42/N47	V(0°) H2	Faja	0.064	-	1.839	5.321	Globales	0.000	-0.342	0.940
N42/N47	V(0°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N42/N47	V(0°) H3	Trapezoidal	0.006	0.010	0.000	1.981	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(0°) H3	Faja	0.011	-	1.981	2.703	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(0°) H3	Faja	0.013	-	2.703	2.895	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(0°) H3	Faja	0.016	-	2.895	3.425	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(0°) H3	Faja	0.019	-	3.425	3.678	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.020	-	3.678	5.321	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N42/N47	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.034	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N47	V(0°) H3	Faja	0.064	-	1.839	5.321	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N42/N47	V(0°) H3	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N42/N47	V(0°) H3	Faja	0.032	-	2.271	2.974	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(0°) H3	Faja	0.012	-	2.974	3.678	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(0°) H3	Faja	0.049	-	1.567	2.271	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(0°) H3	Trapezoidal	0.090	0.072	0.000	0.863	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(0°) H3	Faja	0.002	-	0.000	1.839	Globales	0.000	0.342	-0.940
N42/N47	V(0°) H3	Faja	0.087	-	0.000	1.839	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N42/N47	V(0°) H3	Faja	0.064	-	0.863	1.567	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(0°) H4	Trapezoidal	0.006	0.010	0.000	1.981	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(0°) H4	Faja	0.012	-	2.974	3.678	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(0°) H4	Faja	0.032	-	2.271	2.974	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(0°) H4	Faja	0.049	-	1.567	2.271	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.037	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N47	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.020	-	3.678	5.321	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(0°) H4	Faja	0.019	-	3.425	3.678	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(0°) H4	Faja	0.016	-	2.895	3.425	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(0°) H4	Faja	0.013	-	2.703	2.895	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(0°) H4	Faja	0.011	-	1.981	2.703	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(0°) H4	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N42/N47	V(0°) H4	Faja	0.064	-	1.839	5.321	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N42/N47	V(0°) H4	Faja	0.002	-	0.000	1.839	Globales	0.000	0.342	-0.940
N42/N47	V(0°) H4	Faja	0.087	-	0.000	1.839	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N42/N47	V(0°) H4	Faja	0.064	-	0.863	1.567	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(0°) H4	Trapezoidal	0.090	0.072	0.000	0.863	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(90°) H1	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N42/N47	V(90°) H1	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N42/N47	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.033	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N47	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.025	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.025	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(90°) H2	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N42/N47	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.037	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N47	V(90°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N42/N47	V(180°) H1	Uniforme	0.097	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N42/N47	V(180°) H1	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N42/N47	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.034	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N47	V(180°) H1	Faja	0.005	-	2.165	2.894	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(180°) H1	Faja	0.014	-	0.000	0.538	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(180°) H1	Faja	0.017	-	0.538	1.260	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(180°) H1	Faja	0.020	-	1.260	1.981	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(180°) H1	Faja	0.025	-	1.981	2.703	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(180°) H1	Faja	0.029	-	2.703	2.895	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N42/N47	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.030	-	2.895	5.321	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(180°) H1	Trapezoidal	0.033	0.019	0.000	1.435	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(180°) H1	Faja	0.014	-	1.435	2.165	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(180°) H2	Uniforme	0.097	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N42/N47	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.037	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N47	V(180°) H2	Faja	0.014	-	0.000	0.538	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(180°) H2	Faja	0.017	-	0.538	1.260	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(180°) H2	Faja	0.020	-	1.260	1.981	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(180°) H2	Faja	0.025	-	1.981	2.703	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(180°) H2	Faja	0.029	-	2.703	2.895	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.030	-	2.895	5.321	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(180°) H2	Trapezoidal	0.033	0.019	0.000	1.435	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(180°) H2	Faja	0.014	-	1.435	2.165	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(180°) H2	Faja	0.005	-	2.165	2.894	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(180°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N42/N47	V(180°) H3	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N42/N47	V(180°) H3	Faja	0.014	-	0.000	0.538	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(180°) H3	Faja	0.017	-	0.538	1.260	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(180°) H3	Faja	0.020	-	1.260	1.981	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(180°) H3	Faja	0.025	-	1.981	2.703	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(180°) H3	Faja	0.029	-	2.703	2.895	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.030	-	2.895	5.321	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(180°) H3	Trapezoidal	0.033	0.019	0.000	1.435	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(180°) H3	Faja	0.014	-	1.435	2.165	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(180°) H3	Faja	0.005	-	2.165	2.894	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.034	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N47	V(180°) H4	Faja	0.017	-	0.538	1.260	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(180°) H4	Faja	0.014	-	0.000	0.538	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(180°) H4	Faja	0.020	-	1.260	1.981	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(180°) H4	Faja	0.025	-	1.981	2.703	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(180°) H4	Faja	0.029	-	2.703	2.895	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.030	-	2.895	5.321	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(180°) H4	Trapezoidal	0.033	0.019	0.000	1.435	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(180°) H4	Faja	0.014	-	1.435	2.165	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(180°) H4	Faja	0.005	-	2.165	2.894	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N47	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.037	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N47	V(180°) H4	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N42/N47	V(270°) H1	Faja	0.170	-	0.000	4.598	Globales	0.000	-0.342	0.940
N42/N47	V(270°) H1	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N42/N47	V(270°) H1	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	0.940
N42/N47	V(270°) H1	Faja	0.184	-	4.598	5.321	Globales	0.000	-0.342	0.940
N42/N47	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.033	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N47	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.058	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N42/N47	V(270°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N42/N47	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.037	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N47	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.058	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N47	V(270°) H2	Faja	0.170	-	0.000	4.598	Globales	0.000	-0.342	0.940
N42/N47	V(270°) H2	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	0.940
N42/N47	V(270°) H2	Faja	0.184	-	4.598	5.321	Globales	0.000	-0.342	0.940
N42/N47	N(EI)	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N47	N(R) 1	Uniforme	0.132	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N47	N(R) 2	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N45	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N45	Peso propio	Triangular Izq.	0.017	-	0.000	5.321	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N45	Peso propio	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N45	V(0°) H1	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N47/N45	V(0°) H1	Uniforme	0.064	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N47/N45	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.068	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N45	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.132	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N45	V(0°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N47/N45	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.132	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N45	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.075	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N45	V(0°) H2	Uniforme	0.064	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N47/N45	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.068	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N45	V(0°) H3	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N47/N45	V(0°) H3	Uniforme	0.064	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N47/N45	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.132	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N45	V(0°) H4	Uniforme	0.064	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N47/N45	V(0°) H4	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N47/N45	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.132	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N45	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.075	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N45	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.050	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N45	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.066	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N45	V(90°) H1	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N47/N45	V(90°) H1	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N47/N45	V(90°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N47/N45	V(90°) H2	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N47/N45	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.050	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N45	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.075	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N45	V(180°) H1	Faja	0.201	-	3.482	5.321	Globales	0.000	-0.342	0.940
N47/N45	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.132	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N45	V(180°) H1	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N47/N45	V(180°) H1	Faja	0.097	-	0.000	3.482	Globales	0.000	-0.342	0.940
N47/N45	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.068	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N45	V(180°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N47/N45	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.132	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	0.000

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N47/N45	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.075	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N45	V(180°) H2	Faja	0.097	-	0.000	3.482	Globales	0.000	-0.342	0.940
N47/N45	V(180°) H2	Faja	0.201	-	3.482	5.321	Globales	0.000	-0.342	0.940
N47/N45	V(180°) H3	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N47/N45	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.068	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N45	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.132	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N45	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.132	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N45	V(180°) H4	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N47/N45	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.075	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N45	V(270°) H1	Uniforme	0.184	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N47/N45	V(270°) H1	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	0.940
N47/N45	V(270°) H1	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N47/N45	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.116	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N45	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.066	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N45	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.116	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N45	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.075	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N45	V(270°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	-0.940
N47/N45	V(270°) H2	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	0.940
N47/N45	V(270°) H2	Uniforme	0.184	-	-	-	Globales	0.000	-0.342	0.940
N47/N45	N(EI)	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N45	N(R) 1	Uniforme	0.132	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N45	N(R) 2	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N49	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N49	Peso propio	Triangular Izq.	0.009	-	0.000	5.321	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N49	Peso propio	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N49	V(0°) H1	Uniforme	0.097	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N44/N49	V(0°) H1	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N44/N49	V(0°) H1	Faja	0.014	-	1.435	2.165	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(0°) H1	Faja	0.014	-	0.000	0.538	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(0°) H1	Faja	0.017	-	0.538	1.260	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(0°) H1	Faja	0.020	-	1.260	1.981	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(0°) H1	Faja	0.025	-	1.981	2.703	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(0°) H1	Faja	0.029	-	2.703	2.895	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.030	-	2.895	5.321	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(0°) H1	Trapezoidal	0.033	0.019	0.000	1.435	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.034	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N49	V(0°) H1	Faja	0.005	-	2.165	2.894	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(0°) H2	Uniforme	0.097	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N44/N49	V(0°) H2	Faja	0.014	-	0.000	0.538	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(0°) H2	Faja	0.017	-	0.538	1.260	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(0°) H2	Faja	0.020	-	1.260	1.981	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(0°) H2	Faja	0.025	-	1.981	2.703	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(0°) H2	Faja	0.029	-	2.703	2.895	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N44/N49	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.030	-	2.895	5.321	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(0°) H2	Trapezoidal	0.033	0.019	0.000	1.435	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(0°) H2	Faja	0.014	-	1.435	2.165	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(0°) H2	Faja	0.005	-	2.165	2.894	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.037	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N49	V(0°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N44/N49	V(0°) H3	Faja	0.014	-	0.000	0.538	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(0°) H3	Faja	0.020	-	1.260	1.981	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(0°) H3	Faja	0.025	-	1.981	2.703	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(0°) H3	Faja	0.029	-	2.703	2.895	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.030	-	2.895	5.321	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(0°) H3	Trapezoidal	0.033	0.019	0.000	1.435	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(0°) H3	Faja	0.014	-	1.435	2.165	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(0°) H3	Faja	0.005	-	2.165	2.894	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.034	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N49	V(0°) H3	Faja	0.017	-	0.538	1.260	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(0°) H3	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N44/N49	V(0°) H4	Faja	0.020	-	1.260	1.981	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(0°) H4	Faja	0.025	-	1.981	2.703	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(0°) H4	Faja	0.029	-	2.703	2.895	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.030	-	2.895	5.321	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(0°) H4	Trapezoidal	0.033	0.019	0.000	1.435	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(0°) H4	Faja	0.014	-	1.435	2.165	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(0°) H4	Faja	0.005	-	2.165	2.894	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.037	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N49	V(0°) H4	Faja	0.014	-	0.000	0.538	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(0°) H4	Faja	0.017	-	0.538	1.260	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(0°) H4	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N44/N49	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.033	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N49	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.025	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(90°) H1	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N44/N49	V(90°) H1	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	0.940
N44/N49	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.025	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.037	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N49	V(90°) H2	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	0.940
N44/N49	V(90°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N44/N49	V(180°) H1	Faja	0.013	-	2.703	2.895	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(180°) H1	Faja	0.016	-	2.895	3.425	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(180°) H1	Faja	0.019	-	3.425	3.678	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.020	-	3.678	5.321	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.034	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N49	V(180°) H1	Trapezoidal	0.090	0.072	0.000	0.863	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N49	V(180°) H1	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N44/N49	V(180°) H1	Faja	0.064	-	1.839	5.321	Globales	0.000	0.342	0.940
N44/N49	V(180°) H1	Faja	0.003	-	0.000	1.839	Globales	-0.000	0.342	0.940
N44/N49	V(180°) H1	Faja	0.182	-	0.000	1.839	Globales	-0.000	0.342	0.940
N44/N49	V(180°) H1	Faja	0.011	-	1.981	2.703	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(180°) H1	Trapezoidal	0.006	0.010	0.000	1.981	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(180°) H1	Faja	0.012	-	2.974	3.678	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N49	V(180°) H1	Faja	0.032	-	2.271	2.974	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N49	V(180°) H1	Faja	0.049	-	1.567	2.271	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N49	V(180°) H1	Faja	0.064	-	0.863	1.567	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N49	V(180°) H2	Trapezoidal	0.090	0.072	0.000	0.863	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N49	V(180°) H2	Faja	0.003	-	0.000	1.839	Globales	-0.000	0.342	0.940
N44/N49	V(180°) H2	Faja	0.064	-	1.839	5.321	Globales	0.000	0.342	0.940
N44/N49	V(180°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N44/N49	V(180°) H2	Faja	0.182	-	0.000	1.839	Globales	-0.000	0.342	0.940
N44/N49	V(180°) H2	Faja	0.064	-	0.863	1.567	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N49	V(180°) H2	Faja	0.049	-	1.567	2.271	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N49	V(180°) H2	Faja	0.032	-	2.271	2.974	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N49	V(180°) H2	Faja	0.012	-	2.974	3.678	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N49	V(180°) H2	Trapezoidal	0.006	0.010	0.000	1.981	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(180°) H2	Faja	0.011	-	1.981	2.703	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(180°) H2	Faja	0.013	-	2.703	2.895	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(180°) H2	Faja	0.016	-	2.895	3.425	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(180°) H2	Faja	0.019	-	3.425	3.678	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.020	-	3.678	5.321	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.037	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N49	V(180°) H3	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N44/N49	V(180°) H3	Faja	0.064	-	1.839	5.321	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N44/N49	V(180°) H3	Faja	0.002	-	0.000	1.839	Globales	0.000	-0.342	-0.940
N44/N49	V(180°) H3	Faja	0.087	-	0.000	1.839	Globales	0.000	-0.342	-0.940
N44/N49	V(180°) H3	Faja	0.032	-	2.271	2.974	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N49	V(180°) H3	Faja	0.012	-	2.974	3.678	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N49	V(180°) H3	Trapezoidal	0.006	0.010	0.000	1.981	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(180°) H3	Faja	0.011	-	1.981	2.703	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(180°) H3	Faja	0.013	-	2.703	2.895	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(180°) H3	Faja	0.016	-	2.895	3.425	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(180°) H3	Faja	0.019	-	3.425	3.678	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.020	-	3.678	5.321	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.034	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N49	V(180°) H3	Faja	0.049	-	1.567	2.271	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N49	V(180°) H3	Faja	0.064	-	0.863	1.567	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N49	V(180°) H3	Trapezoidal	0.090	0.072	0.000	0.863	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N49	V(180°) H4	Faja	0.049	-	1.567	2.271	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N49	V(180°) H4	Faja	0.064	-	0.863	1.567	Globales	1.000	0.000	-0.000

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N44/N49	V(180°) H4	Trapezoidal	0.090	0.072	0.000	0.863	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N49	V(180°) H4	Faja	0.087	-	0.000	1.839	Globales	0.000	-0.342	-0.940
N44/N49	V(180°) H4	Faja	0.032	-	2.271	2.974	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N49	V(180°) H4	Faja	0.012	-	2.974	3.678	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N49	V(180°) H4	Trapezoidal	0.006	0.010	0.000	1.981	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.037	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N49	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.020	-	3.678	5.321	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(180°) H4	Faja	0.019	-	3.425	3.678	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(180°) H4	Faja	0.016	-	2.895	3.425	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(180°) H4	Faja	0.013	-	2.703	2.895	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(180°) H4	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N44/N49	V(180°) H4	Faja	0.064	-	1.839	5.321	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N44/N49	V(180°) H4	Faja	0.002	-	0.000	1.839	Globales	0.000	-0.342	-0.940
N44/N49	V(180°) H4	Faja	0.011	-	1.981	2.703	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N49	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.058	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N49	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.033	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N49	V(270°) H1	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N44/N49	V(270°) H1	Faja	0.184	-	4.598	5.321	Globales	-0.000	0.342	0.940
N44/N49	V(270°) H1	Faja	0.170	-	0.000	4.598	Globales	-0.000	0.342	0.940
N44/N49	V(270°) H1	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	0.940
N44/N49	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.037	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N49	V(270°) H2	Faja	0.184	-	4.598	5.321	Globales	-0.000	0.342	0.940
N44/N49	V(270°) H2	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	0.940
N44/N49	V(270°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N44/N49	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.058	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N49	V(270°) H2	Faja	0.170	-	0.000	4.598	Globales	-0.000	0.342	0.940
N44/N49	N(EI)	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N49	N(R) 1	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N49	N(R) 2	Uniforme	0.132	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N45	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N45	Peso propio	Triangular Izq.	0.017	-	0.000	5.321	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N45	Peso propio	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N45	V(0°) H1	Faja	0.097	-	0.000	3.482	Globales	0.000	0.342	0.940
N49/N45	V(0°) H1	Faja	0.201	-	3.482	5.321	Globales	0.000	0.342	0.940
N49/N45	V(0°) H1	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N49/N45	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.132	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N45	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.068	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	-0.000
N49/N45	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.132	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N45	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.075	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N49/N45	V(0°) H2	Faja	0.097	-	0.000	3.482	Globales	0.000	0.342	0.940
N49/N45	V(0°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N49/N45	V(0°) H2	Faja	0.201	-	3.482	5.321	Globales	0.000	0.342	0.940
N49/N45	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.132	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N49/N45	V(0°) H3	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N49/N45	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.068	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	-0.000
N49/N45	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.075	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N49/N45	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.132	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N45	V(0°) H4	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N49/N45	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.050	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N45	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.066	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	-0.000
N49/N45	V(90°) H1	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	0.940
N49/N45	V(90°) H1	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N49/N45	V(90°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N49/N45	V(90°) H2	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	0.940
N49/N45	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.050	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N45	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.075	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N49/N45	V(180°) H1	Uniforme	0.064	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N49/N45	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.068	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	-0.000
N49/N45	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.132	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N45	V(180°) H1	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N49/N45	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.075	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N49/N45	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.132	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N45	V(180°) H2	Uniforme	0.064	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N49/N45	V(180°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N49/N45	V(180°) H3	Uniforme	0.064	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N49/N45	V(180°) H3	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N49/N45	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.132	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N45	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.068	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	-0.000
N49/N45	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.075	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N49/N45	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.132	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N45	V(180°) H4	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N49/N45	V(180°) H4	Uniforme	0.064	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N49/N45	V(270°) H1	Uniforme	0.184	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	0.940
N49/N45	V(270°) H1	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	0.940
N49/N45	V(270°) H1	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	0.000	0.342	0.940
N49/N45	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.116	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N49/N45	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.066	-	0.000	5.321	Globales	1.000	0.000	-0.000
N49/N45	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.116	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N49/N45	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.075	-	0.000	5.321	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N49/N45	V(270°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	-0.342	-0.940
N49/N45	V(270°) H2	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	0.940
N49/N45	V(270°) H2	Uniforme	0.184	-	-	-	Globales	-0.000	0.342	0.940
N49/N45	N(EI)	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N45	N(R) 1	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N45	N(R) 2	Uniforme	0.132	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N47	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N46/N47	Peso propio	Faja	0.075	-	0.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N47	Peso propio	Trapezoidal	0.075	0.050	5.000	6.820	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N47	V(0°) H1	Faja	0.139	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H1	Faja	0.135	-	5.000	5.055	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H1	Faja	0.114	-	5.055	5.295	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H1	Faja	0.081	-	5.295	5.536	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H1	Faja	0.050	-	5.536	5.777	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H1	Faja	0.023	-	5.777	6.017	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H1	Faja	0.003	-	6.017	6.258	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H1	Faja	0.488	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H1	Faja	0.487	-	5.000	5.184	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H1	Faja	0.484	-	5.184	5.431	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H1	Faja	0.480	-	5.431	5.678	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H1	Faja	0.473	-	5.678	5.925	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H1	Faja	0.467	-	5.925	5.990	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H1	Faja	0.461	-	5.990	6.171	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H1	Faja	0.451	-	6.171	6.258	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H1	Trapezoidal	0.446	0.387	6.258	6.820	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H1	Faja	0.298	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N47	V(0°) H1	Trapezoidal	0.298	0.198	5.000	6.820	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N47	V(0°) H2	Faja	0.139	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H2	Faja	0.135	-	5.000	5.055	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H2	Faja	0.114	-	5.055	5.295	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H2	Faja	0.081	-	5.295	5.536	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H2	Faja	0.050	-	5.536	5.777	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H2	Faja	0.023	-	5.777	6.017	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H2	Faja	0.003	-	6.017	6.258	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H2	Faja	0.488	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H2	Faja	0.487	-	5.000	5.184	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H2	Faja	0.484	-	5.184	5.431	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H2	Faja	0.480	-	5.431	5.678	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H2	Faja	0.473	-	5.678	5.925	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H2	Faja	0.467	-	5.925	5.990	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H2	Faja	0.461	-	5.990	6.171	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H2	Faja	0.451	-	6.171	6.258	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H2	Trapezoidal	0.446	0.387	6.258	6.820	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H2	Faja	0.329	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H2	Trapezoidal	0.329	0.219	5.000	6.820	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H3	Faja	0.139	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H3	Faja	0.135	-	5.000	5.055	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H3	Faja	0.114	-	5.055	5.295	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H3	Faja	0.081	-	5.295	5.536	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H3	Faja	0.050	-	5.536	5.777	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N46/N47	V(0°) H3	Faja	0.023	-	5.777	6.017	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H3	Faja	0.003	-	6.017	6.258	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H3	Faja	0.488	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H3	Faja	0.487	-	5.000	5.184	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H3	Faja	0.484	-	5.184	5.431	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H3	Faja	0.480	-	5.431	5.678	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H3	Faja	0.473	-	5.678	5.925	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H3	Faja	0.467	-	5.925	5.990	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H3	Faja	0.461	-	5.990	6.171	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H3	Faja	0.451	-	6.171	6.258	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H3	Trapezoidal	0.446	0.387	6.258	6.820	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H3	Faja	0.298	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N47	V(0°) H3	Trapezoidal	0.298	0.198	5.000	6.820	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N47	V(0°) H4	Faja	0.139	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H4	Faja	0.135	-	5.000	5.055	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H4	Faja	0.114	-	5.055	5.295	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H4	Faja	0.081	-	5.295	5.536	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H4	Faja	0.050	-	5.536	5.777	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H4	Faja	0.023	-	5.777	6.017	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H4	Faja	0.003	-	6.017	6.258	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H4	Faja	0.488	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H4	Faja	0.487	-	5.000	5.184	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H4	Faja	0.484	-	5.184	5.431	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H4	Faja	0.480	-	5.431	5.678	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H4	Faja	0.473	-	5.678	5.925	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H4	Faja	0.467	-	5.925	5.990	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H4	Faja	0.461	-	5.990	6.171	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H4	Faja	0.451	-	6.171	6.258	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H4	Trapezoidal	0.446	0.387	6.258	6.820	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H4	Faja	0.329	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N47	V(0°) H4	Trapezoidal	0.329	0.219	5.000	6.820	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N47	V(90°) H1	Faja	0.218	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(90°) H1	Trapezoidal	0.218	0.145	5.000	6.820	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(90°) H1	Faja	0.288	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N47	V(90°) H1	Trapezoidal	0.288	0.192	5.000	6.820	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N47	V(90°) H2	Faja	0.218	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(90°) H2	Trapezoidal	0.218	0.145	5.000	6.820	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(90°) H2	Faja	0.329	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N47	V(90°) H2	Trapezoidal	0.329	0.219	5.000	6.820	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N47	V(180°) H1	Faja	0.523	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(180°) H1	Faja	0.521	-	5.000	5.184	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(180°) H1	Faja	0.515	-	5.184	5.431	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(180°) H1	Faja	0.505	-	5.431	5.678	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N46/N47	V(180°) H1	Faja	0.491	-	5.678	5.925	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(180°) H1	Faja	0.478	-	5.925	5.990	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(180°) H1	Trapezoidal	0.475	0.387	5.990	6.820	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(180°) H1	Faja	0.036	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(180°) H1	Faja	0.030	-	5.000	5.241	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(180°) H1	Faja	0.018	-	5.241	5.491	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(180°) H1	Faja	0.008	-	5.491	5.740	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(180°) H1	Faja	0.001	-	5.740	5.990	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(180°) H1	Faja	0.298	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N47	V(180°) H1	Trapezoidal	0.298	0.198	5.000	6.820	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N47	V(180°) H2	Faja	0.523	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(180°) H2	Faja	0.521	-	5.000	5.184	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(180°) H2	Faja	0.515	-	5.184	5.431	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(180°) H2	Faja	0.505	-	5.431	5.678	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(180°) H2	Faja	0.491	-	5.678	5.925	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(180°) H2	Faja	0.478	-	5.925	5.990	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(180°) H2	Trapezoidal	0.475	0.387	5.990	6.820	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(180°) H2	Faja	0.036	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(180°) H2	Faja	0.030	-	5.000	5.241	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(180°) H2	Faja	0.018	-	5.241	5.491	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(180°) H2	Faja	0.008	-	5.491	5.740	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(180°) H2	Faja	0.001	-	5.740	5.990	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(180°) H2	Faja	0.329	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N47	V(180°) H2	Trapezoidal	0.329	0.219	5.000	6.820	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N47	V(180°) H3	Faja	0.523	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(180°) H3	Faja	0.521	-	5.000	5.184	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(180°) H3	Faja	0.515	-	5.184	5.431	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(180°) H3	Faja	0.505	-	5.431	5.678	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(180°) H3	Faja	0.491	-	5.678	5.925	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(180°) H3	Faja	0.478	-	5.925	5.990	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(180°) H3	Trapezoidal	0.475	0.387	5.990	6.820	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(180°) H3	Faja	0.036	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(180°) H3	Faja	0.030	-	5.000	5.241	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(180°) H3	Faja	0.018	-	5.241	5.491	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(180°) H3	Faja	0.008	-	5.491	5.740	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(180°) H3	Faja	0.001	-	5.740	5.990	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(180°) H3	Faja	0.298	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N47	V(180°) H3	Trapezoidal	0.298	0.198	5.000	6.820	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N47	V(180°) H4	Faja	0.523	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(180°) H4	Faja	0.521	-	5.000	5.184	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(180°) H4	Faja	0.515	-	5.184	5.431	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(180°) H4	Faja	0.505	-	5.431	5.678	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(180°) H4	Faja	0.491	-	5.678	5.925	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N46/N47	V(180°) H4	Faja	0.478	-	5.925	5.990	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(180°) H4	Trapezoidal	0.475	0.387	5.990	6.820	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(180°) H4	Faja	0.036	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(180°) H4	Faja	0.030	-	5.000	5.241	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(180°) H4	Faja	0.018	-	5.241	5.491	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(180°) H4	Faja	0.008	-	5.491	5.740	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(180°) H4	Faja	0.001	-	5.740	5.990	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	V(180°) H4	Faja	0.329	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N47	V(180°) H4	Trapezoidal	0.329	0.219	5.000	6.820	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N47	V(270°) H1	Faja	0.508	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N47	V(270°) H1	Trapezoidal	0.508	0.338	5.000	6.820	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N47	V(270°) H1	Faja	0.288	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N47	V(270°) H1	Trapezoidal	0.288	0.192	5.000	6.820	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N47	V(270°) H2	Faja	0.508	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N47	V(270°) H2	Trapezoidal	0.508	0.338	5.000	6.820	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N47	V(270°) H2	Faja	0.329	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N47	V(270°) H2	Trapezoidal	0.329	0.219	5.000	6.820	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N48/N49	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N49	Peso propio	Faja	0.075	-	0.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N49	Peso propio	Trapezoidal	0.075	0.050	5.000	6.820	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N49	V(0°) H1	Faja	0.523	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(0°) H1	Faja	0.521	-	5.000	5.184	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(0°) H1	Faja	0.515	-	5.184	5.431	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(0°) H1	Faja	0.505	-	5.431	5.678	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(0°) H1	Faja	0.491	-	5.678	5.925	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(0°) H1	Faja	0.478	-	5.925	5.990	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(0°) H1	Trapezoidal	0.475	0.387	5.990	6.820	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(0°) H1	Faja	0.036	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(0°) H1	Faja	0.030	-	5.000	5.241	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(0°) H1	Faja	0.018	-	5.241	5.491	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(0°) H1	Faja	0.008	-	5.491	5.740	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(0°) H1	Faja	0.001	-	5.740	5.990	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(0°) H1	Faja	0.298	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N49	V(0°) H1	Trapezoidal	0.298	0.198	5.000	6.820	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N49	V(0°) H2	Faja	0.523	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(0°) H2	Faja	0.521	-	5.000	5.184	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(0°) H2	Faja	0.515	-	5.184	5.431	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(0°) H2	Faja	0.505	-	5.431	5.678	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(0°) H2	Faja	0.491	-	5.678	5.925	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(0°) H2	Faja	0.478	-	5.925	5.990	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(0°) H2	Trapezoidal	0.475	0.387	5.990	6.820	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(0°) H2	Faja	0.036	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(0°) H2	Faja	0.030	-	5.000	5.241	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N48/N49	V(0°) H2	Faja	0.018	-	5.241	5.491	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(0°) H2	Faja	0.008	-	5.491	5.740	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(0°) H2	Faja	0.001	-	5.740	5.990	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(0°) H2	Faja	0.329	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N48/N49	V(0°) H2	Trapezoidal	0.329	0.219	5.000	6.820	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N48/N49	V(0°) H3	Faja	0.523	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(0°) H3	Faja	0.521	-	5.000	5.184	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(0°) H3	Faja	0.515	-	5.184	5.431	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(0°) H3	Faja	0.505	-	5.431	5.678	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(0°) H3	Faja	0.491	-	5.678	5.925	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(0°) H3	Faja	0.478	-	5.925	5.990	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(0°) H3	Trapezoidal	0.475	0.387	5.990	6.820	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(0°) H3	Faja	0.036	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(0°) H3	Faja	0.030	-	5.000	5.241	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(0°) H3	Faja	0.018	-	5.241	5.491	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(0°) H3	Faja	0.008	-	5.491	5.740	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(0°) H3	Faja	0.001	-	5.740	5.990	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(0°) H3	Faja	0.298	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N49	V(0°) H3	Trapezoidal	0.298	0.198	5.000	6.820	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N49	V(0°) H4	Faja	0.523	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(0°) H4	Faja	0.521	-	5.000	5.184	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(0°) H4	Faja	0.515	-	5.184	5.431	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(0°) H4	Faja	0.505	-	5.431	5.678	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(0°) H4	Faja	0.491	-	5.678	5.925	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(0°) H4	Faja	0.478	-	5.925	5.990	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(0°) H4	Trapezoidal	0.475	0.387	5.990	6.820	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(0°) H4	Faja	0.036	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(0°) H4	Faja	0.030	-	5.000	5.241	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(0°) H4	Faja	0.018	-	5.241	5.491	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(0°) H4	Faja	0.008	-	5.491	5.740	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(0°) H4	Faja	0.001	-	5.740	5.990	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(0°) H4	Faja	0.329	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N48/N49	V(0°) H4	Trapezoidal	0.329	0.219	5.000	6.820	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N48/N49	V(90°) H1	Faja	0.218	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(90°) H1	Trapezoidal	0.218	0.145	5.000	6.820	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(90°) H1	Faja	0.288	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N49	V(90°) H1	Trapezoidal	0.288	0.192	5.000	6.820	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N49	V(90°) H2	Faja	0.218	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(90°) H2	Trapezoidal	0.218	0.145	5.000	6.820	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(90°) H2	Faja	0.329	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N48/N49	V(90°) H2	Trapezoidal	0.329	0.219	5.000	6.820	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N48/N49	V(180°) H1	Faja	0.139	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N49	V(180°) H1	Faja	0.135	-	5.000	5.055	Globales	1.000	0.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N48/N49	V(180°) H1	Faja	0.114	-	5.055	5.295	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N49	V(180°) H1	Faja	0.081	-	5.295	5.536	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N49	V(180°) H1	Faja	0.050	-	5.536	5.777	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N49	V(180°) H1	Faja	0.023	-	5.777	6.017	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N49	V(180°) H1	Faja	0.003	-	6.017	6.258	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N49	V(180°) H1	Faja	0.488	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(180°) H1	Faja	0.487	-	5.000	5.184	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(180°) H1	Faja	0.484	-	5.184	5.431	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(180°) H1	Faja	0.480	-	5.431	5.678	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(180°) H1	Faja	0.473	-	5.678	5.925	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(180°) H1	Faja	0.467	-	5.925	5.990	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(180°) H1	Faja	0.461	-	5.990	6.171	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(180°) H1	Faja	0.451	-	6.171	6.258	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(180°) H1	Trapezoidal	0.446	0.387	6.258	6.820	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(180°) H1	Faja	0.298	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N49	V(180°) H1	Trapezoidal	0.298	0.198	5.000	6.820	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N49	V(180°) H2	Faja	0.139	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N49	V(180°) H2	Faja	0.135	-	5.000	5.055	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N49	V(180°) H2	Faja	0.114	-	5.055	5.295	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N49	V(180°) H2	Faja	0.081	-	5.295	5.536	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N49	V(180°) H2	Faja	0.050	-	5.536	5.777	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N49	V(180°) H2	Faja	0.023	-	5.777	6.017	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N49	V(180°) H2	Faja	0.003	-	6.017	6.258	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N49	V(180°) H2	Faja	0.488	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(180°) H2	Faja	0.487	-	5.000	5.184	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(180°) H2	Faja	0.484	-	5.184	5.431	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(180°) H2	Faja	0.480	-	5.431	5.678	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(180°) H2	Faja	0.473	-	5.678	5.925	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(180°) H2	Faja	0.467	-	5.925	5.990	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(180°) H2	Faja	0.461	-	5.990	6.171	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(180°) H2	Faja	0.451	-	6.171	6.258	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(180°) H2	Trapezoidal	0.446	0.387	6.258	6.820	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(180°) H2	Faja	0.329	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N48/N49	V(180°) H2	Trapezoidal	0.329	0.219	5.000	6.820	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N48/N49	V(180°) H3	Faja	0.139	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N49	V(180°) H3	Faja	0.135	-	5.000	5.055	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N49	V(180°) H3	Faja	0.114	-	5.055	5.295	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N49	V(180°) H3	Faja	0.081	-	5.295	5.536	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N49	V(180°) H3	Faja	0.050	-	5.536	5.777	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N49	V(180°) H3	Faja	0.023	-	5.777	6.017	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N49	V(180°) H3	Faja	0.003	-	6.017	6.258	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N49	V(180°) H3	Faja	0.488	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(180°) H3	Faja	0.487	-	5.000	5.184	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N48/N49	V(180°) H3	Faja	0.484	-	5.184	5.431	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(180°) H3	Faja	0.480	-	5.431	5.678	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(180°) H3	Faja	0.473	-	5.678	5.925	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(180°) H3	Faja	0.467	-	5.925	5.990	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(180°) H3	Faja	0.461	-	5.990	6.171	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(180°) H3	Faja	0.451	-	6.171	6.258	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(180°) H3	Trapezoidal	0.446	0.387	6.258	6.820	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(180°) H3	Faja	0.298	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N49	V(180°) H3	Trapezoidal	0.298	0.198	5.000	6.820	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N49	V(180°) H4	Faja	0.139	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N49	V(180°) H4	Faja	0.135	-	5.000	5.055	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N49	V(180°) H4	Faja	0.114	-	5.055	5.295	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N49	V(180°) H4	Faja	0.081	-	5.295	5.536	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N49	V(180°) H4	Faja	0.050	-	5.536	5.777	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N49	V(180°) H4	Faja	0.023	-	5.777	6.017	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N49	V(180°) H4	Faja	0.003	-	6.017	6.258	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N49	V(180°) H4	Faja	0.488	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(180°) H4	Faja	0.487	-	5.000	5.184	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(180°) H4	Faja	0.484	-	5.184	5.431	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(180°) H4	Faja	0.480	-	5.431	5.678	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(180°) H4	Faja	0.473	-	5.678	5.925	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(180°) H4	Faja	0.467	-	5.925	5.990	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(180°) H4	Faja	0.461	-	5.990	6.171	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(180°) H4	Faja	0.451	-	6.171	6.258	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(180°) H4	Trapezoidal	0.446	0.387	6.258	6.820	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	V(180°) H4	Faja	0.329	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N48/N49	V(180°) H4	Trapezoidal	0.329	0.219	5.000	6.820	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N48/N49	V(270°) H1	Faja	0.508	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N48/N49	V(270°) H1	Trapezoidal	0.508	0.338	5.000	6.820	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N48/N49	V(270°) H1	Faja	0.288	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N49	V(270°) H1	Trapezoidal	0.288	0.192	5.000	6.820	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N49	V(270°) H2	Faja	0.508	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N48/N49	V(270°) H2	Trapezoidal	0.508	0.338	5.000	6.820	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N48/N49	V(270°) H2	Faja	0.329	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N48/N49	V(270°) H2	Trapezoidal	0.329	0.219	5.000	6.820	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N51	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N51	Peso propio	Faja	0.075	-	0.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N51	Peso propio	Trapezoidal	0.075	0.050	5.000	6.820	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N51	V(0°) H1	Faja	0.523	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(0°) H1	Faja	0.521	-	5.000	5.184	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(0°) H1	Faja	0.515	-	5.184	5.431	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(0°) H1	Faja	0.505	-	5.431	5.678	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(0°) H1	Faja	0.491	-	5.678	5.925	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N50/N51	V(0°) H1	Faja	0.478	-	5.925	5.990	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(0°) H1	Trapezoidal	0.475	0.387	5.990	6.820	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(0°) H1	Faja	0.036	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(0°) H1	Faja	0.030	-	5.000	5.241	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(0°) H1	Faja	0.018	-	5.241	5.491	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(0°) H1	Faja	0.008	-	5.491	5.740	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(0°) H1	Faja	0.001	-	5.740	5.990	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(0°) H1	Faja	0.298	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N51	V(0°) H1	Trapezoidal	0.298	0.198	5.000	6.820	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N51	V(0°) H2	Faja	0.523	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(0°) H2	Faja	0.521	-	5.000	5.184	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(0°) H2	Faja	0.515	-	5.184	5.431	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(0°) H2	Faja	0.505	-	5.431	5.678	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(0°) H2	Faja	0.491	-	5.678	5.925	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(0°) H2	Faja	0.478	-	5.925	5.990	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(0°) H2	Trapezoidal	0.475	0.387	5.990	6.820	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(0°) H2	Faja	0.036	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(0°) H2	Faja	0.030	-	5.000	5.241	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(0°) H2	Faja	0.018	-	5.241	5.491	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(0°) H2	Faja	0.008	-	5.491	5.740	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(0°) H2	Faja	0.001	-	5.740	5.990	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(0°) H2	Faja	0.329	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N50/N51	V(0°) H2	Trapezoidal	0.329	0.219	5.000	6.820	Globales	1.000	0.000	-0.000
N50/N51	V(0°) H3	Faja	0.523	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(0°) H3	Faja	0.521	-	5.000	5.184	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(0°) H3	Faja	0.515	-	5.184	5.431	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(0°) H3	Faja	0.505	-	5.431	5.678	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(0°) H3	Faja	0.491	-	5.678	5.925	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(0°) H3	Faja	0.478	-	5.925	5.990	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(0°) H3	Trapezoidal	0.475	0.387	5.990	6.820	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(0°) H3	Faja	0.036	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(0°) H3	Faja	0.030	-	5.000	5.241	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(0°) H3	Faja	0.018	-	5.241	5.491	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(0°) H3	Faja	0.008	-	5.491	5.740	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(0°) H3	Faja	0.001	-	5.740	5.990	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(0°) H3	Faja	0.298	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N51	V(0°) H3	Trapezoidal	0.298	0.198	5.000	6.820	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N51	V(0°) H4	Faja	0.523	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(0°) H4	Faja	0.521	-	5.000	5.184	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(0°) H4	Faja	0.515	-	5.184	5.431	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(0°) H4	Faja	0.505	-	5.431	5.678	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(0°) H4	Faja	0.491	-	5.678	5.925	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(0°) H4	Faja	0.478	-	5.925	5.990	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N50/N51	V(0°) H4	Trapezoidal	0.475	0.387	5.990	6.820	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(0°) H4	Faja	0.036	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(0°) H4	Faja	0.030	-	5.000	5.241	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(0°) H4	Faja	0.018	-	5.241	5.491	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(0°) H4	Faja	0.008	-	5.491	5.740	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(0°) H4	Faja	0.001	-	5.740	5.990	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(0°) H4	Faja	0.329	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N50/N51	V(0°) H4	Trapezoidal	0.329	0.219	5.000	6.820	Globales	1.000	0.000	-0.000
N50/N51	V(90°) H1	Faja	0.508	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N50/N51	V(90°) H1	Trapezoidal	0.508	0.338	5.000	6.820	Globales	1.000	0.000	0.000
N50/N51	V(90°) H1	Faja	0.288	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N51	V(90°) H1	Trapezoidal	0.288	0.192	5.000	6.820	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N51	V(90°) H2	Faja	0.508	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N50/N51	V(90°) H2	Trapezoidal	0.508	0.338	5.000	6.820	Globales	1.000	0.000	0.000
N50/N51	V(90°) H2	Faja	0.329	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N50/N51	V(90°) H2	Trapezoidal	0.329	0.219	5.000	6.820	Globales	1.000	0.000	-0.000
N50/N51	V(180°) H1	Faja	0.139	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N51	V(180°) H1	Faja	0.135	-	5.000	5.055	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N51	V(180°) H1	Faja	0.114	-	5.055	5.295	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N51	V(180°) H1	Faja	0.081	-	5.295	5.536	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N51	V(180°) H1	Faja	0.050	-	5.536	5.777	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N51	V(180°) H1	Faja	0.023	-	5.777	6.017	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N51	V(180°) H1	Faja	0.003	-	6.017	6.258	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N51	V(180°) H1	Faja	0.488	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(180°) H1	Faja	0.487	-	5.000	5.184	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(180°) H1	Faja	0.484	-	5.184	5.431	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(180°) H1	Faja	0.480	-	5.431	5.678	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(180°) H1	Faja	0.473	-	5.678	5.925	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(180°) H1	Faja	0.467	-	5.925	5.990	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(180°) H1	Faja	0.461	-	5.990	6.171	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(180°) H1	Faja	0.451	-	6.171	6.258	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(180°) H1	Trapezoidal	0.446	0.387	6.258	6.820	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(180°) H1	Faja	0.298	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N51	V(180°) H1	Trapezoidal	0.298	0.198	5.000	6.820	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N51	V(180°) H2	Faja	0.139	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N51	V(180°) H2	Faja	0.135	-	5.000	5.055	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N51	V(180°) H2	Faja	0.114	-	5.055	5.295	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N51	V(180°) H2	Faja	0.081	-	5.295	5.536	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N51	V(180°) H2	Faja	0.050	-	5.536	5.777	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N51	V(180°) H2	Faja	0.023	-	5.777	6.017	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N51	V(180°) H2	Faja	0.003	-	6.017	6.258	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N51	V(180°) H2	Faja	0.488	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(180°) H2	Faja	0.487	-	5.000	5.184	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N50/N51	V(180°) H2	Faja	0.484	-	5.184	5.431	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(180°) H2	Faja	0.480	-	5.431	5.678	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(180°) H2	Faja	0.473	-	5.678	5.925	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(180°) H2	Faja	0.467	-	5.925	5.990	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(180°) H2	Faja	0.461	-	5.990	6.171	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(180°) H2	Faja	0.451	-	6.171	6.258	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(180°) H2	Trapezoidal	0.446	0.387	6.258	6.820	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(180°) H2	Faja	0.329	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N50/N51	V(180°) H2	Trapezoidal	0.329	0.219	5.000	6.820	Globales	1.000	0.000	-0.000
N50/N51	V(180°) H3	Faja	0.139	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N51	V(180°) H3	Faja	0.135	-	5.000	5.055	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N51	V(180°) H3	Faja	0.114	-	5.055	5.295	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N51	V(180°) H3	Faja	0.081	-	5.295	5.536	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N51	V(180°) H3	Faja	0.050	-	5.536	5.777	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N51	V(180°) H3	Faja	0.023	-	5.777	6.017	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N51	V(180°) H3	Faja	0.003	-	6.017	6.258	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N51	V(180°) H3	Faja	0.488	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(180°) H3	Faja	0.487	-	5.000	5.184	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(180°) H3	Faja	0.484	-	5.184	5.431	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(180°) H3	Faja	0.480	-	5.431	5.678	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(180°) H3	Faja	0.473	-	5.678	5.925	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(180°) H3	Faja	0.467	-	5.925	5.990	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(180°) H3	Faja	0.461	-	5.990	6.171	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(180°) H3	Faja	0.451	-	6.171	6.258	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(180°) H3	Trapezoidal	0.446	0.387	6.258	6.820	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(180°) H3	Faja	0.298	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N51	V(180°) H3	Trapezoidal	0.298	0.198	5.000	6.820	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N51	V(180°) H4	Faja	0.139	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N51	V(180°) H4	Faja	0.135	-	5.000	5.055	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N51	V(180°) H4	Faja	0.114	-	5.055	5.295	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N51	V(180°) H4	Faja	0.081	-	5.295	5.536	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N51	V(180°) H4	Faja	0.050	-	5.536	5.777	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N51	V(180°) H4	Faja	0.023	-	5.777	6.017	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N51	V(180°) H4	Faja	0.003	-	6.017	6.258	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N51	V(180°) H4	Faja	0.488	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(180°) H4	Faja	0.487	-	5.000	5.184	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(180°) H4	Faja	0.484	-	5.184	5.431	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(180°) H4	Faja	0.480	-	5.431	5.678	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(180°) H4	Faja	0.473	-	5.678	5.925	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(180°) H4	Faja	0.467	-	5.925	5.990	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(180°) H4	Faja	0.461	-	5.990	6.171	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(180°) H4	Faja	0.451	-	6.171	6.258	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(180°) H4	Trapezoidal	0.446	0.387	6.258	6.820	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N50/N51	V(180°) H4	Faja	0.329	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N50/N51	V(180°) H4	Trapezoidal	0.329	0.219	5.000	6.820	Globales	1.000	0.000	-0.000
N50/N51	V(270°) H1	Faja	0.218	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(270°) H1	Trapezoidal	0.218	0.145	5.000	6.820	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(270°) H1	Faja	0.288	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N51	V(270°) H1	Trapezoidal	0.288	0.192	5.000	6.820	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N51	V(270°) H2	Faja	0.218	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(270°) H2	Trapezoidal	0.218	0.145	5.000	6.820	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N51	V(270°) H2	Faja	0.329	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N50/N51	V(270°) H2	Trapezoidal	0.329	0.219	5.000	6.820	Globales	1.000	0.000	-0.000
N52/N53	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N53	Peso propio	Faja	0.075	-	0.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N53	Peso propio	Trapezoidal	0.075	0.050	5.000	6.820	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N53	V(0°) H1	Faja	0.139	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H1	Faja	0.135	-	5.000	5.055	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H1	Faja	0.114	-	5.055	5.295	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H1	Faja	0.081	-	5.295	5.536	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H1	Faja	0.050	-	5.536	5.777	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H1	Faja	0.023	-	5.777	6.017	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H1	Faja	0.003	-	6.017	6.258	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H1	Faja	0.488	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H1	Faja	0.487	-	5.000	5.184	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H1	Faja	0.484	-	5.184	5.431	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H1	Faja	0.480	-	5.431	5.678	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H1	Faja	0.473	-	5.678	5.925	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H1	Faja	0.467	-	5.925	5.990	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H1	Faja	0.461	-	5.990	6.171	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H1	Faja	0.451	-	6.171	6.258	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H1	Trapezoidal	0.446	0.387	6.258	6.820	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H1	Faja	0.298	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N52/N53	V(0°) H1	Trapezoidal	0.298	0.198	5.000	6.820	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N52/N53	V(0°) H2	Faja	0.139	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H2	Faja	0.135	-	5.000	5.055	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H2	Faja	0.114	-	5.055	5.295	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H2	Faja	0.081	-	5.295	5.536	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H2	Faja	0.050	-	5.536	5.777	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H2	Faja	0.023	-	5.777	6.017	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H2	Faja	0.003	-	6.017	6.258	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H2	Faja	0.488	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H2	Faja	0.487	-	5.000	5.184	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H2	Faja	0.484	-	5.184	5.431	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H2	Faja	0.480	-	5.431	5.678	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H2	Faja	0.473	-	5.678	5.925	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N52/N53	V(0°) H2	Faja	0.467	-	5.925	5.990	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H2	Faja	0.461	-	5.990	6.171	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H2	Faja	0.451	-	6.171	6.258	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H2	Trapezoidal	0.446	0.387	6.258	6.820	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H2	Faja	0.329	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H2	Trapezoidal	0.329	0.219	5.000	6.820	Globales	1.000	0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H3	Faja	0.139	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H3	Faja	0.135	-	5.000	5.055	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H3	Faja	0.114	-	5.055	5.295	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H3	Faja	0.081	-	5.295	5.536	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H3	Faja	0.050	-	5.536	5.777	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H3	Faja	0.023	-	5.777	6.017	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H3	Faja	0.003	-	6.017	6.258	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H3	Faja	0.488	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H3	Faja	0.487	-	5.000	5.184	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H3	Faja	0.484	-	5.184	5.431	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H3	Faja	0.480	-	5.431	5.678	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H3	Faja	0.473	-	5.678	5.925	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H3	Faja	0.467	-	5.925	5.990	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H3	Faja	0.461	-	5.990	6.171	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H3	Faja	0.451	-	6.171	6.258	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H3	Trapezoidal	0.446	0.387	6.258	6.820	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H3	Faja	0.298	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N52/N53	V(0°) H3	Trapezoidal	0.298	0.198	5.000	6.820	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N52/N53	V(0°) H4	Faja	0.139	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H4	Faja	0.135	-	5.000	5.055	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H4	Faja	0.114	-	5.055	5.295	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H4	Faja	0.081	-	5.295	5.536	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H4	Faja	0.050	-	5.536	5.777	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H4	Faja	0.023	-	5.777	6.017	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H4	Faja	0.003	-	6.017	6.258	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H4	Faja	0.488	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H4	Faja	0.487	-	5.000	5.184	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H4	Faja	0.484	-	5.184	5.431	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H4	Faja	0.480	-	5.431	5.678	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H4	Faja	0.473	-	5.678	5.925	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H4	Faja	0.467	-	5.925	5.990	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H4	Faja	0.461	-	5.990	6.171	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H4	Faja	0.451	-	6.171	6.258	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H4	Trapezoidal	0.446	0.387	6.258	6.820	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H4	Faja	0.329	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N52/N53	V(0°) H4	Trapezoidal	0.329	0.219	5.000	6.820	Globales	1.000	0.000	-0.000
N52/N53	V(90°) H1	Faja	0.508	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N52/N53	V(90°) H1	Trapezoidal	0.508	0.338	5.000	6.820	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N53	V(90°) H1	Faja	0.288	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N52/N53	V(90°) H1	Trapezoidal	0.288	0.192	5.000	6.820	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N52/N53	V(90°) H2	Faja	0.508	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N53	V(90°) H2	Trapezoidal	0.508	0.338	5.000	6.820	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N53	V(90°) H2	Faja	0.329	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N52/N53	V(90°) H2	Trapezoidal	0.329	0.219	5.000	6.820	Globales	1.000	0.000	-0.000
N52/N53	V(180°) H1	Faja	0.523	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(180°) H1	Faja	0.521	-	5.000	5.184	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(180°) H1	Faja	0.515	-	5.184	5.431	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(180°) H1	Faja	0.505	-	5.431	5.678	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(180°) H1	Faja	0.491	-	5.678	5.925	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(180°) H1	Faja	0.478	-	5.925	5.990	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(180°) H1	Trapezoidal	0.475	0.387	5.990	6.820	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(180°) H1	Faja	0.036	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(180°) H1	Faja	0.030	-	5.000	5.241	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(180°) H1	Faja	0.018	-	5.241	5.491	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(180°) H1	Faja	0.008	-	5.491	5.740	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(180°) H1	Faja	0.001	-	5.740	5.990	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(180°) H1	Faja	0.298	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N52/N53	V(180°) H1	Trapezoidal	0.298	0.198	5.000	6.820	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N52/N53	V(180°) H2	Faja	0.523	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(180°) H2	Faja	0.521	-	5.000	5.184	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(180°) H2	Faja	0.515	-	5.184	5.431	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(180°) H2	Faja	0.505	-	5.431	5.678	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(180°) H2	Faja	0.491	-	5.678	5.925	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(180°) H2	Faja	0.478	-	5.925	5.990	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(180°) H2	Trapezoidal	0.475	0.387	5.990	6.820	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(180°) H2	Faja	0.036	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(180°) H2	Faja	0.030	-	5.000	5.241	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(180°) H2	Faja	0.018	-	5.241	5.491	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(180°) H2	Faja	0.008	-	5.491	5.740	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(180°) H2	Faja	0.001	-	5.740	5.990	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(180°) H2	Faja	0.329	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N52/N53	V(180°) H2	Trapezoidal	0.329	0.219	5.000	6.820	Globales	1.000	0.000	-0.000
N52/N53	V(180°) H3	Faja	0.523	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(180°) H3	Faja	0.521	-	5.000	5.184	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(180°) H3	Faja	0.515	-	5.184	5.431	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(180°) H3	Faja	0.505	-	5.431	5.678	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(180°) H3	Faja	0.491	-	5.678	5.925	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(180°) H3	Faja	0.478	-	5.925	5.990	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(180°) H3	Trapezoidal	0.475	0.387	5.990	6.820	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(180°) H3	Faja	0.036	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N52/N53	V(180°) H3	Faja	0.030	-	5.000	5.241	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(180°) H3	Faja	0.018	-	5.241	5.491	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(180°) H3	Faja	0.008	-	5.491	5.740	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(180°) H3	Faja	0.001	-	5.740	5.990	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(180°) H3	Faja	0.298	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N52/N53	V(180°) H3	Trapezoidal	0.298	0.198	5.000	6.820	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N52/N53	V(180°) H4	Faja	0.523	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(180°) H4	Faja	0.521	-	5.000	5.184	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(180°) H4	Faja	0.515	-	5.184	5.431	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(180°) H4	Faja	0.505	-	5.431	5.678	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(180°) H4	Faja	0.491	-	5.678	5.925	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(180°) H4	Faja	0.478	-	5.925	5.990	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(180°) H4	Trapezoidal	0.475	0.387	5.990	6.820	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(180°) H4	Faja	0.036	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(180°) H4	Faja	0.030	-	5.000	5.241	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(180°) H4	Faja	0.018	-	5.241	5.491	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(180°) H4	Faja	0.008	-	5.491	5.740	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(180°) H4	Faja	0.001	-	5.740	5.990	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(180°) H4	Faja	0.329	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N52/N53	V(180°) H4	Trapezoidal	0.329	0.219	5.000	6.820	Globales	1.000	0.000	-0.000
N52/N53	V(270°) H1	Faja	0.218	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(270°) H1	Trapezoidal	0.218	0.145	5.000	6.820	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(270°) H1	Faja	0.288	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N52/N53	V(270°) H1	Trapezoidal	0.288	0.192	5.000	6.820	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N52/N53	V(270°) H2	Faja	0.218	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(270°) H2	Trapezoidal	0.218	0.145	5.000	6.820	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N53	V(270°) H2	Faja	0.329	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N52/N53	V(270°) H2	Trapezoidal	0.329	0.219	5.000	6.820	Globales	1.000	0.000	-0.000
N54/N47	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N45	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N49	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N10	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N56	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N57	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N12	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N17	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N22	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N27	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N32	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N37	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N42	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N7	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N14	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N14/N19	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N24	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N29	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N34	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N39	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N44	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N9	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

5.3. Resultados.

5.3.1. Nudos, desplazamientos.

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.

Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

Tabla 42. Envolventes.

Envolvente de los desplazamientos en nudos									
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales						
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)	
N1	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
N2	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-35.312	-17.537	-0.061	-	-	-	
		Valor máximo de la envolvente	35.967	5.208	0.022	-	-	-	
N3	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
N4	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-35.312	-5.208	-0.061	-	-	-	
		Valor máximo de la envolvente	35.967	17.537	0.022	-	-	-	
N5	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-54.095	-5.840	-35.407	-	-	-	
		Valor máximo de la envolvente	73.584	5.840	14.032	-	-	-	
N6	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
N7	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-35.182	-21.340	-0.114	-	-	-	
		Valor máximo de la envolvente	35.725	10.524	0.038	-	-	-	
N8	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
N9	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-35.182	-10.524	-0.114	-	-	-	
		Valor máximo de la envolvente	35.725	21.340	0.038	-	-	-	
N10	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-54.091	-6.211	-50.672	-	-	-	
		Valor máximo de la envolvente	73.575	6.211	25.197	-	-	-	
N11	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
N12	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-34.998	-24.997	-0.114	-	-	-	
		Valor máximo de la envolvente	35.359	6.152	0.030	-	-	-	

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N13	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N14	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-34.998	-6.152	-0.114	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	35.359	24.997	0.030	-	-	-
N15	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-51.652	-8.326	-55.322	-3.868	-4.949	-0.009
		Valor máximo de la envolvente	52.213	8.326	14.673	3.868	5.003	0.009
N16	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N17	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-34.845	-24.997	-0.114	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	35.026	6.152	0.028	-	-	-
N18	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N19	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-34.845	-6.152	-0.114	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	35.026	24.997	0.028	-	-	-
N20	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-51.442	-8.326	-55.322	-3.868	-4.929	-0.005
		Valor máximo de la envolvente	51.722	8.326	13.630	3.868	4.956	0.005
N21	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N22	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-34.725	-24.997	-0.114	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	34.725	6.152	0.028	-	-	-
N23	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N24	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-34.725	-6.152	-0.114	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	34.725	24.997	0.028	-	-	-
N25	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-51.279	-8.326	-55.322	-3.868	-4.914	0.000
		Valor máximo de la envolvente	51.279	8.326	13.630	3.868	4.914	0.000
N26	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N27	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-35.026	-24.997	-0.114	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	34.845	6.152	0.028	-	-	-
N28	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N29	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-35.026	-6.152	-0.114	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	34.845	24.997	0.028	-	-	-
N30	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-51.722	-8.326	-55.322	-3.868	-4.956	-0.005
		Valor máximo de la envolvente	51.442	8.326	13.630	3.868	4.929	0.005
N31	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N32	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-35.359	-24.997	-0.114	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	34.998	6.152	0.030	-	-	-
N33	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N34	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-35.359	-6.152	-0.114	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	34.998	24.997	0.030	-	-	-
N35	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-52.213	-8.326	-55.322	-3.868	-5.003	-0.009

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		Valor máximo de la envolvente	51.652	8.326	14.673	3.868	4.949	0.009
N36	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N37	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-35.725	-21.340	-0.114	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	35.182	10.524	0.038	-	-	-
N38	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N39	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-35.725	-10.524	-0.114	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	35.182	21.340	0.038	-	-	-
N40	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-73.575	-6.211	-50.672	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	54.091	6.211	25.197	-	-	-
N41	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N42	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-35.967	-17.537	-0.061	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	35.312	5.208	0.022	-	-	-
N43	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N44	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-35.967	-5.208	-0.061	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	35.312	17.537	0.022	-	-	-
N45	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-73.584	-5.840	-35.407	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	54.095	5.840	14.032	-	-	-
N46	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N47	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-56.862	-17.473	-0.293	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	45.655	5.157	0.093	-	-	-
N48	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N49	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-56.862	-5.157	-0.293	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	45.655	17.473	0.093	-	-	-
N50	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N51	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-45.655	-5.157	-0.293	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	56.862	17.473	0.093	-	-	-
N52	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N53	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-45.655	-17.473	-0.293	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	56.862	5.157	0.093	-	-	-
N54	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-56.741	-14.698	-38.149	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	45.600	9.348	15.074	-	-	-
N55	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-56.741	-9.348	-38.149	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	45.600	14.698	15.074	-	-	-
N56	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-45.600	-14.698	-38.149	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	56.741	9.348	15.074	-	-	-
N57	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-45.600	-9.348	-38.149	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	56.741	14.698	15.074	-	-	-

5.3.2. Nudos Reacciones.

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

Tabla 43. Envolventes.

Envolventes 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 envolvente	-1.573	-0.542	-0.871	-5.506	-2.286	-0.005
		Valor máximo de la envolvente	1.910	1.411	2.256	2.200	1.950	0.003
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.983	-0.296	-0.345	-4.273	-1.429	-0.003
		Valor máximo de la envolvente	1.194	1.090	1.585	1.225	1.220	0.002
N3	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-1.573	-1.411	-0.871	-2.200	-2.286	-0.003
		Valor máximo de la envolvente	1.910	0.542	2.256	5.506	1.950	0.005
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.983	-1.090	-0.345	-1.225	-1.429	-0.002
		Valor máximo de la envolvente	1.194	0.296	1.585	4.273	1.220	0.003
N6	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.298	-5.407	-6.672	-24.376	-1.490	-0.006
		Valor máximo de la envolvente	0.293	10.278	14.467	13.611	1.464	0.007
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.186	-3.000	-3.540	-17.088	-0.931	-0.003
		Valor máximo de la envolvente	0.183	7.138	10.240	7.625	0.916	0.005
N8	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.298	-10.278	-6.672	-13.611	-1.490	-0.007
		Valor máximo de la envolvente	0.293	5.407	14.467	24.376	1.464	0.006
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.186	-7.138	-3.540	-7.625	-0.931	-0.005
		Valor máximo de la envolvente	0.183	3.000	10.240	17.088	0.916	0.003
N11	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.295	-4.194	-5.631	-25.868	-1.473	-0.005
		Valor máximo de la envolvente	0.291	10.778	14.703	9.282	1.457	0.005
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.184	-2.253	-2.902	-18.591	-0.920	-0.003
		Valor máximo de la envolvente	0.182	7.643	10.480	4.945	0.911	0.003
N13	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.295	-10.778	-5.631	-9.282	-1.473	-0.005
		Valor máximo de la envolvente	0.291	4.194	14.703	25.868	1.457	0.005
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.184	-7.643	-2.902	-4.945	-0.920	-0.003
		Valor máximo de la envolvente	0.182	2.253	10.480	18.591	0.911	0.003
N16	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.292	-3.951	-5.289	-25.868	-1.459	-0.005
		Valor máximo de la envolvente	0.290	10.778	14.703	8.920	1.451	0.005
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.182	-2.101	-2.688	-18.591	-0.912	-0.003
		Valor máximo de la envolvente	0.181	7.643	10.480	4.718	0.907	0.003
N18	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.292	-10.778	-5.289	-8.920	-1.459	-0.005
		Valor máximo de la envolvente	0.290	3.951	14.703	25.868	1.451	0.005
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.182	-7.643	-2.688	-4.718	-0.912	-0.003
		Valor máximo de la envolvente	0.181	2.101	10.480	18.591	0.907	0.003
N21	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.289	-3.951	-5.289	-25.868	-1.446	-0.005
		Valor máximo de la envolvente	0.289	10.778	14.703	8.920	1.446	0.005
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.181	-2.101	-2.688	-18.591	-0.904	-0.003
		Valor máximo de la envolvente	0.181	7.643	10.480	4.718	0.904	0.003
N23	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.289	-10.778	-5.289	-8.920	-1.446	-0.005
		Valor máximo de la envolvente	0.289	3.951	14.703	25.868	1.446	0.005
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.181	-7.643	-2.688	-4.718	-0.904	-0.003
		Valor máximo de la envolvente	0.181	2.101	10.480	18.591	0.904	0.003

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Envolventes 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)
N26	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.290	-3.951	-5.289	-25.868	-1.451	-0.005
		Valor máximo de la envolvente	0.292	10.778	14.703	8.920	1.459	0.005
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.181	-2.101	-2.688	-18.591	-0.907	-0.003
		Valor máximo de la envolvente	0.182	7.643	10.480	4.718	0.912	0.003
N28	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.290	-10.778	-5.289	-8.920	-1.451	-0.005
		Valor máximo de la envolvente	0.292	3.951	14.703	25.868	1.459	0.005
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.181	-7.643	-2.688	-4.718	-0.907	-0.003
		Valor máximo de la envolvente	0.182	2.101	10.480	18.591	0.912	0.003
N31	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.291	-4.194	-5.631	-25.868	-1.457	-0.005
		Valor máximo de la envolvente	0.295	10.778	14.703	9.282	1.473	0.005
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.182	-2.253	-2.902	-18.591	-0.911	-0.003
		Valor máximo de la envolvente	0.184	7.643	10.480	4.945	0.920	0.003
N33	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.291	-10.778	-5.631	-9.282	-1.457	-0.005
		Valor máximo de la envolvente	0.295	4.194	14.703	25.868	1.473	0.005
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.182	-7.643	-2.902	-4.945	-0.911	-0.003
		Valor máximo de la envolvente	0.184	2.253	10.480	18.591	0.920	0.003
N36	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.293	-5.407	-6.672	-24.376	-1.464	-0.007
		Valor máximo de la envolvente	0.298	10.278	14.467	13.611	1.490	0.006
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.183	-3.000	-3.540	-17.088	-0.916	-0.005
		Valor máximo de la envolvente	0.186	7.138	10.240	7.625	0.931	0.003
N38	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.293	-10.278	-6.672	-13.611	-1.464	-0.006
		Valor máximo de la envolvente	0.298	5.407	14.467	24.376	1.490	0.007
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.183	-7.138	-3.540	-7.625	-0.916	-0.003
		Valor máximo de la envolvente	0.186	3.000	10.240	17.088	0.931	0.005
N41	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-1.910	-0.542	-0.871	-5.506	-1.950	-0.003
		Valor máximo de la envolvente	1.573	1.411	2.256	2.200	2.286	0.005
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-1.194	-0.296	-0.345	-4.273	-1.220	-0.002
		Valor máximo de la envolvente	0.983	1.090	1.585	1.225	1.429	0.003
N43	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-1.910	-1.411	-0.871	-2.200	-1.950	-0.005
		Valor máximo de la envolvente	1.573	0.542	2.256	5.506	2.286	0.003
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-1.194	-1.090	-0.345	-1.225	-1.220	-0.003
		Valor máximo de la envolvente	0.983	0.296	1.585	4.273	1.429	0.002
N46	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-6.874	-0.011	-2.757	-0.190	-13.033	0.000
		Valor máximo de la envolvente	7.083	0.028	7.489	0.076	17.428	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-4.289	-0.006	-1.181	-0.146	-8.096	0.000
		Valor máximo de la envolvente	4.480	0.021	5.352	0.043	11.259	0.000
N48	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-6.874	-0.028	-2.757	-0.076	-13.033	0.000
		Valor máximo de la envolvente	7.083	0.011	7.489	0.190	17.428	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-4.289	-0.021	-1.181	-0.043	-8.096	0.000
		Valor máximo de la envolvente	4.480	0.006	5.352	0.146	11.259	0.000
N50	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-7.083	-0.028	-2.757	-0.076	-17.428	0.000
		Valor máximo de la envolvente	6.874	0.011	7.489	0.190	13.033	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-4.480	-0.021	-1.181	-0.043	-11.259	0.000
		Valor máximo de la envolvente	4.289	0.006	5.352	0.146	8.096	0.000
N52	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-7.083	-0.011	-2.757	-0.190	-17.428	0.000
		Valor máximo de la envolvente	6.874	0.028	7.489	0.076	13.033	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-4.480	-0.006	-1.181	-0.146	-11.259	0.000

Envolventes 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)
		Valor máximo de la envolvente	4.289	0.021	5.352	0.043	8.096	0.000

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

5.3.3. Esfuerzos en barras.

Referencias:

- N: Esfuerzo axil (t)
- Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)
- Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)
- Mt: Momento torsor (t·m)
- My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)
- Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

Tabla 44. Envolventes.

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N1/N2	Acero laminado	N _{mín}	-2.035	-1.978	-1.921	-1.865	-1.808	-1.751	-1.694	-1.638	-1.581
		N _{máx}	0.890	0.924	0.957	0.991	1.024	1.058	1.092	1.125	1.159
		Vy _{mín}	-1.790	-1.434	-1.078	-0.722	-0.365	-0.164	-0.194	-0.355	-0.617
		Vy _{máx}	1.474	1.213	0.952	0.690	0.429	0.168	0.348	0.704	1.060
		Vz _{mín}	-1.306	-1.306	-1.306	-1.306	-1.306	-1.306	-1.306	-1.306	-1.306
		Vz _{máx}	0.523	0.523	0.523	0.523	0.523	0.523	0.523	0.523	0.523
		Mt _{mín}	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		Mt _{máx}	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
		My _{mín}	-5.101	-4.304	-3.507	-2.710	-1.913	-1.116	-0.608	-0.595	-0.884
		My _{máx}	2.118	1.791	1.464	1.137	0.810	0.483	0.238	0.948	1.741
		Mz _{mín}	-1.828	-1.063	-0.615	-0.548	-0.481	-0.423	-0.446	-0.305	-0.003
		Mz _{máx}	2.143	1.303	0.627	0.528	0.867	0.984	0.878	0.550	0.003

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N3/N4	Acero laminado	N _{mín}	-2.035	-1.978	-1.921	-1.865	-1.808	-1.751	-1.694	-1.638	-1.581
		N _{máx}	0.890	0.924	0.957	0.991	1.024	1.058	1.092	1.125	1.159
		Vy _{mín}	-1.790	-1.434	-1.078	-0.722	-0.365	-0.164	-0.194	-0.355	-0.617
		Vy _{máx}	1.474	1.213	0.952	0.690	0.429	0.168	0.348	0.704	1.060
		Vz _{mín}	-0.523	-0.523	-0.523	-0.523	-0.523	-0.523	-0.523	-0.523	-0.523
		Vz _{máx}	1.306	1.306	1.306	1.306	1.306	1.306	1.306	1.306	1.306
		Mt _{mín}	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
		Mt _{máx}	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		My _{mín}	-2.118	-1.791	-1.464	-1.137	-0.810	-0.483	-0.238	-0.948	-1.741

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
		My _{máx}	5.101	4.304	3.507	2.710	1.913	1.116	0.608	0.595	0.884
		Mz _{mín}	-1.828	-1.063	-0.615	-0.548	-0.481	-0.423	-0.446	-0.305	-0.003
		Mz _{máx}	2.143	1.303	0.627	0.528	0.867	0.984	0.878	0.550	0.003

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.798 m	1.330 m	2.128 m	2.660 m	3.459 m	3.991 m	4.789 m	5.321 m
N2/N53	Acero laminado	N _{mín}	-2.587	-2.505	-2.454	-2.400	-2.364	-2.311	-2.275	-2.223	-2.188
		N _{máx}	0.594	0.610	0.621	0.637	0.648	0.683	0.729	0.798	0.844
		Vy _{mín}	-0.185	-0.080	-0.019	-0.067	-0.119	-0.178	-0.205	-0.226	-0.230
		Vy _{máx}	0.260	0.116	0.036	0.058	0.100	0.149	0.171	0.191	0.195
		Vz _{mín}	-1.076	-0.603	-0.302	-0.239	-0.314	-0.597	-0.836	-1.200	-1.451
		Vz _{máx}	1.089	0.794	0.597	0.585	0.716	1.164	1.493	1.985	2.312
		Mt _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Mt _{máx}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		My _{mín}	-1.741	-1.435	-1.555	-1.755	-1.902	-2.163	-2.443	-3.472	-4.373
		My _{máx}	0.884	0.513	0.621	0.759	0.840	1.135	1.382	1.828	2.181
		Mz _{mín}	-0.004	-0.144	-0.184	-0.171	-0.120	-0.030	-0.116	-0.262	-0.365
		Mz _{máx}	0.005	0.104	0.130	0.113	0.071	0.038	0.121	0.278	0.400

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.798 m	1.330 m	2.128 m	2.660 m	3.459 m	3.991 m	4.789 m	5.321 m
N53/N5	Acero laminado	N _{mín}	-2.230	-2.115	-2.059	-1.976	-1.921	-1.839	-1.785	-1.705	-1.652
		N _{máx}	3.970	3.988	4.000	4.017	4.028	4.045	4.056	4.071	4.081
		Vy _{mín}	-0.575	-0.364	-0.242	-0.088	-0.004	-0.100	-0.148	-0.190	-0.198
		Vy _{máx}	0.608	0.386	0.258	0.096	0.009	0.093	0.139	0.179	0.186
		Vz _{mín}	-3.109	-2.602	-2.266	-1.904	-1.670	-1.474	-1.375	-1.556	-1.711
		Vz _{máx}	1.766	1.398	1.152	1.011	0.927	0.800	0.715	0.628	0.651
		Mt _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Mt _{máx}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		My _{mín}	-4.373	-2.242	-1.040	-0.546	-0.896	-1.527	-1.930	-2.449	-2.738
		My _{máx}	2.181	1.161	0.535	0.825	1.667	2.825	3.468	4.381	4.975
		Mz _{mín}	-0.365	-0.025	-0.191	-0.325	-0.349	-0.307	-0.241	-0.104	-0.006
		Mz _{máx}	0.400	0.016	0.169	0.298	0.321	0.284	0.221	0.093	0.006

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.798 m	1.330 m	2.128 m	2.660 m	3.459 m	3.991 m	4.789 m	5.321 m
N4/N51	Acero laminado	N _{mín}	-2.587	-2.505	-2.454	-2.400	-2.364	-2.311	-2.275	-2.223	-2.188
		N _{máx}	0.594	0.610	0.621	0.637	0.648	0.683	0.729	0.798	0.844
		Vy _{mín}	-0.260	-0.116	-0.036	-0.058	-0.100	-0.149	-0.171	-0.191	-0.195
		Vy _{máx}	0.185	0.080	0.019	0.067	0.119	0.178	0.205	0.226	0.230
		Vz _{mín}	-1.076	-0.603	-0.302	-0.239	-0.314	-0.597	-0.836	-1.200	-1.451
		Vz _{máx}	1.089	0.794	0.597	0.585	0.716	1.164	1.493	1.985	2.312
		Mt _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Mt _{máx}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.798 m	1.330 m	2.128 m	2.660 m	3.459 m	3.991 m	4.789 m	5.321 m
		My _{mín}	-1.741	-1.435	-1.555	-1.755	-1.902	-2.163	-2.443	-3.472	-4.373
		My _{máx}	0.884	0.513	0.621	0.759	0.840	1.135	1.382	1.828	2.181
		Mz _{mín}	-0.005	-0.104	-0.130	-0.113	-0.071	-0.038	-0.121	-0.278	-0.400
		Mz _{máx}	0.004	0.144	0.184	0.171	0.120	0.030	0.116	0.262	0.365

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.798 m	1.330 m	2.128 m	2.660 m	3.459 m	3.991 m	4.789 m	5.321 m
N51/N5	Acero laminado	N _{mín}	-2.230	-2.115	-2.059	-1.976	-1.921	-1.839	-1.785	-1.705	-1.652
		N _{máx}	3.970	3.988	4.000	4.017	4.028	4.045	4.056	4.071	4.081
		Vy _{mín}	-0.608	-0.386	-0.258	-0.096	-0.009	-0.093	-0.139	-0.179	-0.186
		Vy _{máx}	0.575	0.364	0.242	0.088	0.004	0.100	0.148	0.190	0.198
		Vz _{mín}	-3.109	-2.602	-2.266	-1.904	-1.670	-1.474	-1.375	-1.556	-1.711
		Vz _{máx}	1.766	1.398	1.152	1.011	0.927	0.800	0.715	0.628	0.651
		Mt _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Mt _{máx}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		My _{mín}	-4.373	-2.242	-1.040	-0.546	-0.896	-1.527	-1.930	-2.449	-2.738
		My _{máx}	2.181	1.161	0.535	0.825	1.667	2.825	3.468	4.381	4.975
		Mz _{mín}	-0.400	-0.016	-0.169	-0.298	-0.321	-0.284	-0.221	-0.093	-0.006
		Mz _{máx}	0.365	0.025	0.191	0.325	0.349	0.307	0.241	0.104	0.006

Envolventes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.000 m	0.500 m	1.250 m	1.750 m	2.500 m	3.000 m	3.750 m	3.999 m	4.001 m	4.374 m	5.000 m	
N6/N7	Acero laminado	N _{mín}	-13.311	-13.273	-13.215	-13.176	-13.119	-13.080	-13.022	-13.003	-13.988	-13.996	-14.007	
		N _{máx}	6.485	6.508	6.542	6.565	6.600	6.622	6.657	6.668	7.170	7.217	7.304	
		Vy _{mín}	-0.274	-0.274	-0.274	-0.274	-0.274	-0.274	-0.274	-0.274	-0.274	-0.274	-0.274	-0.274
		Vy _{máx}	0.279	0.279	0.279	0.279	0.279	0.279	0.279	0.279	0.279	0.279	0.279	0.279
		Vz _{mín}	-9.484	-9.484	-9.484	-9.484	-9.484	-9.484	-9.484	-9.484	-7.990	-7.912	-7.771	
		Vz _{máx}	5.209	5.209	5.209	5.209	5.209	5.209	5.209	5.209	4.462	4.418	4.336	
		Mt _{mín}	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.041	-0.042	-0.044	
		Mt _{máx}	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.041	0.042	0.043	
		My _{mín}	-22.500	-17.758	-10.645	-6.233	-1.698	-3.739	-7.264	-8.515	-8.263	-9.869	-12.521	
		My _{máx}	13.083	10.479	6.572	3.968	3.851	7.776	14.199	16.495	15.957	18.814	23.529	
		Mz _{mín}	-1.373	-1.235	-1.029	-0.892	-0.686	-0.549	-0.343	-0.275	-0.271	-0.168	-0.009	
		Mz _{máx}	1.397	1.257	1.048	0.908	0.699	0.559	0.350	0.280	0.277	0.172	0.010	

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.500 m	1.250 m	1.750 m	2.500 m	3.000 m	3.750 m	3.999 m	4.001 m	4.374 m	5.000 m
N8/N9	Acero laminado	N _{mín}	-13.311	-13.273	-13.215	-13.176	-13.119	-13.080	-13.022	-13.003	-13.988	-13.996	-14.007
		N _{máx}	6.485	6.508	6.542	6.565	6.600	6.622	6.657	6.668	7.170	7.217	7.304
		Vy _{mín}	-0.274	-0.274	-0.274	-0.274	-0.274	-0.274	-0.274	-0.274	-0.274	-0.274	-0.274
		Vy _{máx}	0.279	0.279	0.279	0.279	0.279	0.279	0.279	0.279	0.279	0.279	0.279
		Vz _{mín}	-5.209	-5.209	-5.209	-5.209	-5.209	-5.209	-5.209	-5.209	-4.462	-4.418	-4.336
		Vz _{máx}	9.484	9.484	9.484	9.484	9.484	9.484	9.484	9.484	7.990	7.912	7.771
		Mt _{mín}	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.041	-0.042	-0.043
		Mt _{máx}	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.041	0.042	0.044
		My _{mín}	-13.083	-10.479	-6.572	-3.968	-3.851	-7.776	-14.199	-16.495	-15.957	-18.814	-23.529
		My _{máx}	22.500	17.758	10.645	6.233	1.698	3.739	7.264	8.515	8.263	9.869	12.521
		Mz _{mín}	-1.373	-1.235	-1.029	-0.892	-0.686	-0.549	-0.343	-0.275	-0.271	-0.168	-0.009

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.500 m	1.250 m	1.750 m	2.500 m	3.000 m	3.750 m	3.999 m	4.001 m	4.374 m	5.000 m
		Mz _{máx}	1.397	1.257	1.048	0.908	0.699	0.559	0.350	0.280	0.277	0.172	0.010

Envolventes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.000 m	0.657 m	1.313 m	1.749 m	1.751 m	2.005 m	2.770 m	3.280 m	4.046 m	4.556 m	5.321 m	
N7/N56	Acero laminado	N _{mín}	-14.482	-14.187	-13.901	-13.721	-13.396	-13.314	-13.066	-12.900	-12.652	-12.486	-12.238	
		N _{máx}	7.027	7.012	6.995	6.989	6.801	6.809	6.834	6.850	6.875	6.891	6.916	
		Vy _{mín}	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011
		Vy _{máx}	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014
		Vz _{mín}	-8.006	-7.221	-6.453	-5.931	-6.661	-6.351	-5.429	-4.815	-3.893	-3.279	-2.357	-2.357
		Vz _{máx}	4.311	3.882	3.456	3.166	3.556	3.377	2.839	2.514	2.132	1.877	1.494	1.494
		Mt _{mín}	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		Mt _{máx}	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		My _{mín}	-23.802	-18.795	-14.366	-11.892	-12.343	-10.810	-6.616	-4.238	-2.502	-1.827	-2.374	-2.374
		My _{máx}	12.866	10.466	8.268	6.917	7.091	6.274	4.340	3.187	2.477	3.123	5.110	5.110
		Mz _{mín}	-0.007	-0.005	-0.014	-0.020	-0.020	-0.023	-0.034	-0.041	-0.051	-0.058	-0.069	-0.069
		Mz _{máx}	0.006	0.002	0.008	0.013	0.013	0.016	0.024	0.029	0.037	0.043	0.051	0.051

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.798 m	1.330 m	2.128 m	2.660 m	3.459 m	3.991 m	4.789 m	5.321 m		
N56/N10	Acero laminado	N _{mín}	-12.346	-12.087	-11.914	-11.655	-11.483	-11.224	-11.051	-10.792	-10.620	-10.620	-10.620
		N _{máx}	7.154	7.180	7.197	7.222	7.239	7.265	7.282	7.308	7.325	7.325	7.325
		Vy _{mín}	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012
		Vy _{máx}	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
		Vz _{mín}	-2.324	-1.491	-1.074	-0.723	-0.853	-1.385	-1.761	-2.326	-2.702	-2.702	-2.702
		Vz _{máx}	1.514	1.115	0.849	0.771	1.176	2.062	2.703	3.664	4.305	4.305	4.305
		Mt _{mín}	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		Mt _{máx}	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		My _{mín}	-2.374	-2.966	-3.130	-3.518	-3.687	-3.675	-3.450	-2.680	-2.483	-2.483	-2.483
		My _{máx}	5.110	6.406	6.843	6.859	6.444	5.182	4.281	3.093	2.890	2.890	2.890
		Mz _{mín}	-0.069	-0.059	-0.052	-0.042	-0.036	-0.026	-0.020	-0.011	-0.009	-0.009	-0.009
		Mz _{máx}	0.051	0.042	0.037	0.029	0.023	0.015	0.012	0.011	0.011	0.011	

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.657 m	1.313 m	1.749 m	1.751 m	2.005 m	2.770 m	3.280 m	4.046 m	4.556 m	5.321 m
N9/N57	Acero laminado	N _{mín}	-14.482	-14.187	-13.901	-13.721	-13.396	-13.314	-13.066	-12.900	-12.652	-12.486	-12.238
		N _{máx}	7.027	7.012	6.995	6.989	6.801	6.809	6.834	6.850	6.875	6.891	6.916
		Vy _{mín}	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014
		Vy _{máx}	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011
		Vz _{mín}	-8.006	-7.221	-6.453	-5.931	-6.661	-6.351	-5.429	-4.815	-3.893	-3.279	-2.357
		Vz _{máx}	4.311	3.882	3.456	3.166	3.556	3.377	2.839	2.514	2.132	1.877	1.494
		Mt _{mín}	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		Mt _{máx}	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		My _{mín}	-23.802	-18.795	-14.366	-11.892	-12.343	-10.810	-6.616	-4.238	-2.502	-1.827	-2.374
		My _{máx}	12.866	10.466	8.268	6.917	7.091	6.274	4.340	3.187	2.477	3.123	5.110
		Mz _{mín}	-0.006	-0.002	-0.008	-0.013	-0.013	-0.016	-0.024	-0.029	-0.037	-0.043	-0.051
		Mz _{máx}	0.007	0.005	0.014	0.020	0.020	0.023	0.034	0.041	0.051	0.058	0.069

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.798 m	1.330 m	2.128 m	2.660 m	3.459 m	3.991 m	4.789 m	5.321 m	
N57/N10	Acero laminado	N _{mín}	-12.346	-12.087	-11.914	-11.655	-11.483	-11.224	-11.051	-10.792	-10.620	
		N _{máx}	7.154	7.180	7.197	7.222	7.239	7.265	7.282	7.308	7.325	
		V _y _{mín}	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
		V _y _{máx}	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012
		V _z _{mín}	-2.324	-1.491	-1.074	-0.723	-0.853	-1.385	-1.761	-2.326	-2.702	
		V _z _{máx}	1.514	1.115	0.849	0.771	1.176	2.062	2.703	3.664	4.305	
		M _t _{mín}	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		M _t _{máx}	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		M _y _{mín}	-2.374	-2.966	-3.130	-3.518	-3.687	-3.675	-3.450	-2.680	-2.483	
		M _y _{máx}	5.110	6.406	6.843	6.859	6.444	5.182	4.281	3.093	2.890	
		M _z _{mín}	-0.051	-0.042	-0.037	-0.029	-0.023	-0.015	-0.012	-0.011	-0.011	-0.011
		M _z _{máx}	0.069	0.059	0.052	0.042	0.036	0.026	0.020	0.011	0.009	

Envolventes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.000 m	0.500 m	1.250 m	1.750 m	2.500 m	3.000 m	3.750 m	3.999 m	4.001 m	4.374 m	5.000 m	
N11/N12	Acero laminado	N _{mín}	-13.537	-13.498	-13.441	-13.402	-13.344	-13.306	-13.248	-13.229	-14.245	-14.255	-14.268	
		N _{máx}	5.505	5.528	5.563	5.585	5.620	5.642	5.677	5.688	6.123	6.167	6.248	
		V _y _{mín}	-0.273	-0.273	-0.273	-0.273	-0.273	-0.273	-0.273	-0.273	-0.273	-0.273	-0.273	-0.273
		V _y _{máx}	0.276	0.276	0.276	0.276	0.276	0.276	0.276	0.276	0.276	0.276	0.276	0.276
		V _z _{mín}	-9.957	-9.957	-9.957	-9.957	-9.957	-9.957	-9.957	-9.957	-9.957	-8.422	-8.342	-8.197
		V _z _{máx}	4.067	4.067	4.067	4.067	4.067	4.067	4.067	4.067	4.067	3.377	3.336	3.261
		M _t _{mín}	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.039	-0.040	-0.041
		M _t _{máx}	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.039	0.041	0.042
		M _y _{mín}	-23.909	-18.931	-11.463	-7.299	-2.108	-3.185	-6.235	-7.248	-7.012	-8.273	-10.349	
		M _y _{máx}	9.016	6.982	4.211	2.425	4.171	8.101	14.556	16.924	16.376	19.329	24.202	
		M _z _{mín}	-1.365	-1.229	-1.024	-0.888	-0.683	-0.546	-0.341	-0.273	-0.270	-0.167	-0.006	
		M _z _{máx}	1.381	1.243	1.036	0.898	0.690	0.552	0.345	0.276	0.273	0.169	0.006	

Envolventes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.000 m	0.500 m	1.250 m	1.750 m	2.500 m	3.000 m	3.750 m	3.999 m	4.001 m	4.374 m	5.000 m	
N13/N14	Acero laminado	N _{mín}	-13.537	-13.498	-13.441	-13.402	-13.344	-13.306	-13.248	-13.229	-14.245	-14.255	-14.268	
		N _{máx}	5.505	5.528	5.563	5.585	5.620	5.642	5.677	5.688	6.123	6.167	6.248	
		V _y _{mín}	-0.273	-0.273	-0.273	-0.273	-0.273	-0.273	-0.273	-0.273	-0.273	-0.273	-0.273	-0.273
		V _y _{máx}	0.276	0.276	0.276	0.276	0.276	0.276	0.276	0.276	0.276	0.276	0.276	0.276
		V _z _{mín}	-4.067	-4.067	-4.067	-4.067	-4.067	-4.067	-4.067	-4.067	-4.067	-3.377	-3.336	-3.261
		V _z _{máx}	9.957	9.957	9.957	9.957	9.957	9.957	9.957	9.957	9.957	8.422	8.342	8.197
		M _t _{mín}	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.039	-0.041	-0.042
		M _t _{máx}	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.039	0.040	0.041
		M _y _{mín}	-9.016	-6.982	-4.211	-2.425	-4.171	-8.101	-14.556	-16.924	-16.376	-19.329	-24.202	
		M _y _{máx}	23.909	18.931	11.463	7.299	2.108	3.185	6.235	7.248	7.012	8.273	10.349	
		M _z _{mín}	-1.365	-1.229	-1.024	-0.888	-0.683	-0.546	-0.341	-0.273	-0.270	-0.167	-0.006	
		M _z _{máx}	1.381	1.243	1.036	0.898	0.690	0.552	0.345	0.276	0.273	0.169	0.006	

Envolventes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.000 m	1.313 m	1.749 m	1.751 m	2.796 m	3.842 m	5.411 m	6.457 m	8.027 m	9.073 m	10.642 m	
N12/N15	Acero laminado	N_{\min}	-14.105	-13.532	-13.351	-13.019	-12.680	-12.340	-11.831	-11.492	-10.983	-10.644	-10.135	
		N_{\max}	6.053	6.034	6.031	5.870	5.904	5.937	5.988	6.021	6.071	6.105	6.155	
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-8.129	-6.575	-6.053	-6.776	-5.513	-4.253	-2.363	-1.189	-0.738	-1.308	-2.379	-2.379
		$V_{z\max}$	3.676	2.957	2.712	3.043	2.422	1.800	0.868	0.289	1.045	2.305	4.195	4.195
		$M_{t\min}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$M_{t\max}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$M_{y\min}$	-24.532	-15.135	-12.603	-13.056	-7.055	-3.207	-2.185	-2.689	-2.528	-1.726	-0.906	-0.906
		$M_{y\max}$	10.504	6.146	4.910	5.114	2.258	1.083	5.376	6.919	6.761	5.009	1.847	1.847
		$M_{z\min}$	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
$M_{z\max}$	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004		

Envolventes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.000 m	1.313 m	1.749 m	1.751 m	2.796 m	3.842 m	5.411 m	6.457 m	8.027 m	9.073 m	10.642 m	
N14/N15	Acero laminado	N_{\min}	-14.105	-13.532	-13.351	-13.019	-12.680	-12.340	-11.831	-11.492	-10.983	-10.644	-10.135	
		N_{\max}	6.053	6.034	6.031	5.870	5.904	5.937	5.988	6.021	6.071	6.105	6.155	
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-8.129	-6.575	-6.053	-6.776	-5.513	-4.253	-2.363	-1.189	-0.738	-1.308	-2.379	-2.379
		$V_{z\max}$	3.676	2.957	2.712	3.043	2.422	1.800	0.868	0.289	1.045	2.305	4.195	4.195
		$M_{t\min}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$M_{t\max}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$M_{y\min}$	-24.532	-15.135	-12.603	-13.056	-7.055	-3.207	-2.185	-2.689	-2.528	-1.726	-0.906	-0.906
		$M_{y\max}$	10.504	6.146	4.910	5.114	2.258	1.083	5.376	6.919	6.761	5.009	1.847	1.847
		$M_{z\min}$	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
$M_{z\max}$	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004		

Envolventes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.000 m	0.500 m	1.250 m	1.750 m	2.500 m	3.000 m	3.750 m	3.999 m	4.001 m	4.374 m	5.000 m	
N16/N17	Acero laminado	N_{\min}	-13.537	-13.498	-13.441	-13.402	-13.344	-13.306	-13.248	-13.229	-14.245	-14.255	-14.268	
		N_{\max}	5.185	5.208	5.242	5.265	5.299	5.322	5.356	5.368	5.778	5.821	5.900	
		$V_{y\min}$	-0.272	-0.272	-0.272	-0.272	-0.272	-0.272	-0.272	-0.272	-0.272	-0.272	-0.272	-0.272
		$V_{y\max}$	0.274	0.274	0.274	0.274	0.274	0.274	0.274	0.274	0.274	0.274	0.274	0.274
		$V_{z\min}$	-9.957	-9.957	-9.957	-9.957	-9.957	-9.957	-9.957	-9.957	-9.957	-8.422	-8.342	-8.197
		$V_{z\max}$	3.839	3.839	3.839	3.839	3.839	3.839	3.839	3.839	3.839	3.188	3.150	3.078
		$M_{t\min}$	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.039	-0.040	-0.041
		$M_{t\max}$	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.039	0.040	0.042
		$M_{y\min}$	-23.909	-18.931	-11.463	-7.299	-2.108	-3.123	-5.890	-6.846	-6.624	-7.814	-9.774	-9.774
		$M_{y\max}$	8.676	6.890	4.211	2.425	4.171	8.101	14.556	16.924	16.376	19.329	24.202	24.202
		$M_{z\min}$	-1.360	-1.224	-1.020	-0.884	-0.680	-0.544	-0.340	-0.272	-0.269	-0.167	-0.006	-0.006
$M_{z\max}$	1.368	1.231	1.026	0.889	0.684	0.547	0.342	0.274	0.271	0.168	0.006	0.006		

Envolventes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.000 m	0.500 m	1.250 m	1.750 m	2.500 m	3.000 m	3.750 m	3.999 m	4.001 m	4.374 m	5.000 m	
N18/N19	Acero laminado	N_{\min}	-13.537	-13.498	-13.441	-13.402	-13.344	-13.306	-13.248	-13.229	-14.245	-14.255	-14.268	
		N_{\max}	5.185	5.208	5.242	5.265	5.299	5.322	5.356	5.368	5.778	5.821	5.900	
		$V_{y\min}$	-0.272	-0.272	-0.272	-0.272	-0.272	-0.272	-0.272	-0.272	-0.272	-0.272	-0.272	-0.272
		$V_{y\max}$	0.274	0.274	0.274	0.274	0.274	0.274	0.274	0.274	0.274	0.274	0.274	0.274
		$V_{z\min}$	-3.839	-3.839	-3.839	-3.839	-3.839	-3.839	-3.839	-3.839	-3.839	-3.188	-3.150	-3.078

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.500 m	1.250 m	1.750 m	2.500 m	3.000 m	3.750 m	3.999 m	4.001 m	4.374 m	5.000 m
		Vz _{máx}	9.957	9.957	9.957	9.957	9.957	9.957	9.957	9.957	8.422	8.342	8.197
		Mt _{mín}	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.039	-0.040	-0.042
		Mt _{máx}	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.039	0.040	0.041
		My _{mín}	-8.676	-6.890	-4.211	-2.425	-4.171	-8.101	-14.556	-16.924	-16.376	-19.329	-24.202
		My _{máx}	23.909	18.931	11.463	7.299	2.108	3.123	5.890	6.846	6.624	7.814	9.774
		Mz _{mín}	-1.360	-1.224	-1.020	-0.884	-0.680	-0.544	-0.340	-0.272	-0.269	-0.167	-0.006
		Mz _{máx}	1.368	1.231	1.026	0.889	0.684	0.547	0.342	0.274	0.271	0.168	0.006

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	1.313 m	1.749 m	1.751 m	2.796 m	3.842 m	5.411 m	6.457 m	8.027 m	9.073 m	10.642 m
N17/N20	Acero laminado	N _{mín}	-14.105	-13.532	-13.351	-13.019	-12.680	-12.340	-11.831	-11.492	-10.983	-10.644	-10.135
		N _{máx}	5.715	5.701	5.699	5.547	5.580	5.614	5.664	5.698	5.748	5.781	5.832
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-8.129	-6.575	-6.053	-6.776	-5.513	-4.253	-2.363	-1.189	-0.704	-1.241	-2.379
		Vz _{máx}	3.474	2.795	2.563	2.876	2.288	1.700	0.818	0.289	1.045	2.305	4.195
		Mt _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Mt _{máx}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		My _{mín}	-24.532	-15.135	-12.603	-13.056	-7.055	-3.207	-2.185	-2.689	-2.528	-1.726	-0.906
		My _{máx}	9.920	5.801	4.632	4.825	2.248	1.083	5.376	6.919	6.761	5.009	1.777
		Mz _{mín}	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		Mz _{máx}	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	1.313 m	1.749 m	1.751 m	2.796 m	3.842 m	5.411 m	6.457 m	8.027 m	9.073 m	10.642 m
N19/N20	Acero laminado	N _{mín}	-14.105	-13.532	-13.351	-13.019	-12.680	-12.340	-11.831	-11.492	-10.983	-10.644	-10.135
		N _{máx}	5.715	5.701	5.699	5.547	5.580	5.614	5.664	5.698	5.748	5.781	5.832
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-8.129	-6.575	-6.053	-6.776	-5.513	-4.253	-2.363	-1.189	-0.704	-1.241	-2.379
		Vz _{máx}	3.474	2.795	2.563	2.876	2.288	1.700	0.818	0.289	1.045	2.305	4.195
		Mt _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Mt _{máx}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		My _{mín}	-24.532	-15.135	-12.603	-13.056	-7.055	-3.207	-2.185	-2.689	-2.528	-1.726	-0.906
		My _{máx}	9.920	5.801	4.632	4.825	2.248	1.083	5.376	6.919	6.761	5.009	1.777
		Mz _{mín}	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		Mz _{máx}	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.500 m	1.250 m	1.750 m	2.500 m	3.000 m	3.750 m	3.999 m	4.001 m	4.374 m	5.000 m
N21/N22	Acero laminado	N _{mín}	-13.537	-13.498	-13.441	-13.402	-13.344	-13.306	-13.248	-13.229	-14.245	-14.255	-14.268
		N _{máx}	5.185	5.208	5.242	5.265	5.299	5.322	5.356	5.368	5.778	5.821	5.900
		Vy _{mín}	-0.271	-0.271	-0.271	-0.271	-0.271	-0.271	-0.271	-0.271	-0.271	-0.271	-0.271
		Vy _{máx}	0.271	0.271	0.271	0.271	0.271	0.271	0.271	0.271	0.271	0.271	0.271
		Vz _{mín}	-9.957	-9.957	-9.957	-9.957	-9.957	-9.957	-9.957	-9.957	-8.422	-8.342	-8.197
		Vz _{máx}	3.839	3.839	3.839	3.839	3.839	3.839	3.839	3.839	3.188	3.150	3.078
		Mt _{mín}	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.039	-0.040	-0.041
		Mt _{máx}	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.039	0.040	0.041
		My _{mín}	-23.909	-18.931	-11.463	-7.299	-2.108	-3.123	-5.890	-6.846	-6.624	-7.814	-9.774
		My _{máx}	8.676	6.890	4.211	2.425	4.171	8.101	14.556	16.924	16.376	19.329	24.202

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.500 m	1.250 m	1.750 m	2.500 m	3.000 m	3.750 m	3.999 m	4.001 m	4.374 m	5.000 m
		Mz _{mín}	-1.356	-1.220	-1.017	-0.881	-0.678	-0.542	-0.339	-0.271	-0.268	-0.166	-0.006
		Mz _{máx}	1.356	1.220	1.017	0.881	0.678	0.542	0.339	0.271	0.268	0.166	0.006

Envolventes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.000 m	0.500 m	1.250 m	1.750 m	2.500 m	3.000 m	3.750 m	3.999 m	4.001 m	4.374 m	5.000 m	
N23/N24	Acero laminado	N _{mín}	-13.537	-13.498	-13.441	-13.402	-13.344	-13.306	-13.248	-13.229	-14.245	-14.255	-14.268	
		N _{máx}	5.185	5.208	5.242	5.265	5.299	5.322	5.356	5.368	5.778	5.821	5.900	
		Vy _{mín}	-0.271	-0.271	-0.271	-0.271	-0.271	-0.271	-0.271	-0.271	-0.271	-0.271	-0.271	-0.271
		Vy _{máx}	0.271	0.271	0.271	0.271	0.271	0.271	0.271	0.271	0.271	0.271	0.271	0.271
		Vz _{mín}	-3.839	-3.839	-3.839	-3.839	-3.839	-3.839	-3.839	-3.839	-3.839	-3.188	-3.150	-3.078
		Vz _{máx}	9.957	9.957	9.957	9.957	9.957	9.957	9.957	9.957	9.957	8.422	8.342	8.197
		Mt _{mín}	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.039	-0.040	-0.041
		Mt _{máx}	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.039	0.040	0.041
		My _{mín}	-8.676	-6.890	-4.211	-2.425	-4.171	-8.101	-14.556	-16.924	-16.376	-19.329	-19.329	-24.202
		My _{máx}	23.909	18.931	11.463	7.299	2.108	3.123	5.890	6.846	6.624	7.814	7.814	9.774
		Mz _{mín}	-1.356	-1.220	-1.017	-0.881	-0.678	-0.542	-0.339	-0.271	-0.268	-0.166	-0.166	-0.006
		Mz _{máx}	1.356	1.220	1.017	0.881	0.678	0.542	0.339	0.271	0.268	0.166	0.166	0.006

Envolventes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.000 m	1.313 m	1.749 m	1.751 m	2.796 m	3.842 m	5.411 m	6.457 m	8.027 m	9.073 m	10.642 m	
N22/N25	Acero laminado	N _{mín}	-14.105	-13.532	-13.351	-13.019	-12.680	-12.340	-11.831	-11.492	-10.983	-10.644	-10.135	
		N _{máx}	5.715	5.701	5.699	5.547	5.580	5.614	5.664	5.698	5.748	5.781	5.832	
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-8.129	-6.575	-6.053	-6.776	-5.513	-4.253	-2.363	-1.189	-0.704	-1.241	-2.379	
		Vz _{máx}	3.474	2.795	2.563	2.876	2.288	1.700	0.818	0.289	1.045	2.305	4.195	
		Mt _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Mt _{máx}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		My _{mín}	-24.532	-15.135	-12.603	-13.056	-7.055	-3.207	-2.185	-2.689	-2.528	-1.726	-0.906	
		My _{máx}	9.920	5.801	4.632	4.825	2.248	1.083	5.376	6.919	6.761	5.009	1.777	
		Mz _{mín}	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		Mz _{máx}	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004

Envolventes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.000 m	1.313 m	1.749 m	1.751 m	2.796 m	3.842 m	5.411 m	6.457 m	8.027 m	9.073 m	10.642 m	
N24/N25	Acero laminado	N _{mín}	-14.105	-13.532	-13.351	-13.019	-12.680	-12.340	-11.831	-11.492	-10.983	-10.644	-10.135	
		N _{máx}	5.715	5.701	5.699	5.547	5.580	5.614	5.664	5.698	5.748	5.781	5.832	
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-8.129	-6.575	-6.053	-6.776	-5.513	-4.253	-2.363	-1.189	-0.704	-1.241	-2.379	
		Vz _{máx}	3.474	2.795	2.563	2.876	2.288	1.700	0.818	0.289	1.045	2.305	4.195	
		Mt _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Mt _{máx}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		My _{mín}	-24.532	-15.135	-12.603	-13.056	-7.055	-3.207	-2.185	-2.689	-2.528	-1.726	-0.906	
		My _{máx}	9.920	5.801	4.632	4.825	2.248	1.083	5.376	6.919	6.761	5.009	1.777	
		Mz _{mín}	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		Mz _{máx}	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004

Envolventes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.000 m	0.500 m	1.250 m	1.750 m	2.500 m	3.000 m	3.750 m	3.999 m	4.001 m	4.374 m	5.000 m	
N26/N27	Acero laminado	N _{min}	-13.537	-13.498	-13.441	-13.402	-13.344	-13.306	-13.248	-13.229	-14.245	-14.255	-14.268	
		N _{máx}	5.185	5.208	5.242	5.265	5.299	5.322	5.356	5.368	5.778	5.821	5.900	
		VY _{min}	-0.274	-0.274	-0.274	-0.274	-0.274	-0.274	-0.274	-0.274	-0.274	-0.274	-0.274	-0.274
		VY _{máx}	0.272	0.272	0.272	0.272	0.272	0.272	0.272	0.272	0.272	0.272	0.272	0.272
		VZ _{min}	-9.957	-9.957	-9.957	-9.957	-9.957	-9.957	-9.957	-9.957	-9.957	-8.422	-8.342	-8.197
		VZ _{máx}	3.839	3.839	3.839	3.839	3.839	3.839	3.839	3.839	3.839	3.188	3.150	3.078
		Mt _{min}	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.039	-0.040	-0.042
		Mt _{máx}	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.039	0.040	0.041
		My _{min}	-23.909	-18.931	-11.463	-7.299	-2.108	-3.123	-5.890	-6.846	-6.846	-6.624	-7.814	-9.774
		My _{máx}	8.676	6.890	4.211	2.425	4.171	8.101	14.556	16.924	16.924	16.376	19.329	24.202
		Mz _{min}	-1.368	-1.231	-1.026	-0.889	-0.684	-0.547	-0.342	-0.274	-0.274	-0.271	-0.168	-0.006
		Mz _{máx}	1.360	1.224	1.020	0.884	0.680	0.544	0.340	0.272	0.272	0.269	0.167	0.006

Envolventes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.000 m	0.500 m	1.250 m	1.750 m	2.500 m	3.000 m	3.750 m	3.999 m	4.001 m	4.374 m	5.000 m	
N28/N29	Acero laminado	N _{min}	-13.537	-13.498	-13.441	-13.402	-13.344	-13.306	-13.248	-13.229	-14.245	-14.255	-14.268	
		N _{máx}	5.185	5.208	5.242	5.265	5.299	5.322	5.356	5.368	5.778	5.821	5.900	
		VY _{min}	-0.274	-0.274	-0.274	-0.274	-0.274	-0.274	-0.274	-0.274	-0.274	-0.274	-0.274	-0.274
		VY _{máx}	0.272	0.272	0.272	0.272	0.272	0.272	0.272	0.272	0.272	0.272	0.272	0.272
		VZ _{min}	-3.839	-3.839	-3.839	-3.839	-3.839	-3.839	-3.839	-3.839	-3.839	-3.188	-3.150	-3.078
		VZ _{máx}	9.957	9.957	9.957	9.957	9.957	9.957	9.957	9.957	9.957	8.422	8.342	8.197
		Mt _{min}	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.039	-0.040	-0.041
		Mt _{máx}	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.039	0.040	0.042
		My _{min}	-8.676	-6.890	-4.211	-2.425	-4.171	-8.101	-14.556	-16.924	-16.924	-16.376	-19.329	-24.202
		My _{máx}	23.909	18.931	11.463	7.299	2.108	3.123	5.890	6.846	6.846	6.624	7.814	9.774
		Mz _{min}	-1.368	-1.231	-1.026	-0.889	-0.684	-0.547	-0.342	-0.274	-0.274	-0.271	-0.168	-0.006
		Mz _{máx}	1.360	1.224	1.020	0.884	0.680	0.544	0.340	0.272	0.272	0.269	0.167	0.006

Envolventes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.000 m	1.313 m	1.749 m	1.751 m	2.796 m	3.842 m	5.411 m	6.457 m	8.027 m	9.073 m	10.642 m	
N27/N30	Acero laminado	N _{min}	-14.105	-13.532	-13.351	-13.019	-12.680	-12.340	-11.831	-11.492	-10.983	-10.644	-10.135	
		N _{máx}	5.715	5.701	5.699	5.547	5.580	5.614	5.664	5.698	5.748	5.781	5.832	
		VY _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		VY _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		VZ _{min}	-8.129	-6.575	-6.053	-6.776	-5.513	-4.253	-2.363	-1.189	-0.704	-0.704	-1.241	-2.379
		VZ _{máx}	3.474	2.795	2.563	2.876	2.288	1.700	0.818	0.289	1.045	2.305	4.195	
		Mt _{min}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Mt _{máx}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		My _{min}	-24.532	-15.135	-12.603	-13.056	-7.055	-3.207	-2.185	-2.689	-2.528	-2.528	-1.726	-0.906
		My _{máx}	9.920	5.801	4.632	4.825	2.248	1.083	5.376	6.919	6.761	5.009	1.777	
		Mz _{min}	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		Mz _{máx}	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004

Envolventes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.000 m	1.313 m	1.749 m	1.751 m	2.796 m	3.842 m	5.411 m	6.457 m	8.027 m	9.073 m	10.642 m	
N29/N30	Acero laminado	N _{min}	-14.105	-13.532	-13.351	-13.019	-12.680	-12.340	-11.831	-11.492	-10.983	-10.644	-10.135	
		N _{máx}	5.715	5.701	5.699	5.547	5.580	5.614	5.664	5.698	5.748	5.781	5.832	
		VY _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		VY _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		VZ _{min}	-8.129	-6.575	-6.053	-6.776	-5.513	-4.253	-2.363	-1.189	-0.704	-1.241	-2.379	
		VZ _{máx}	3.474	2.795	2.563	2.876	2.288	1.700	0.818	0.289	1.045	2.305	4.195	

Alumno: Albano Alonso Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	1.313 m	1.749 m	1.751 m	2.796 m	3.842 m	5.411 m	6.457 m	8.027 m	9.073 m	10.642 m
		Vz _{máx}	3.474	2.795	2.563	2.876	2.288	1.700	0.818	0.289	1.045	2.305	4.195
		Mt _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Mt _{máx}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		My _{mín}	-24.532	-15.135	-12.603	-13.056	-7.055	-3.207	-2.185	-2.689	-2.528	-1.726	-0.906
		My _{máx}	9.920	5.801	4.632	4.825	2.248	1.083	5.376	6.919	6.761	5.009	1.777
		Mz _{mín}	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		Mz _{máx}	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004

Envolventes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.000 m	0.500 m	1.250 m	1.750 m	2.500 m	3.000 m	3.750 m	3.999 m	4.001 m	4.374 m	5.000 m	
N31/N32	Acero laminado	N _{mín}	-13.537	-13.498	-13.441	-13.402	-13.344	-13.306	-13.248	-13.229	-14.245	-14.255	-14.268	
		N _{máx}	5.505	5.528	5.563	5.585	5.620	5.642	5.677	5.688	6.123	6.167	6.248	
		Vy _{mín}	-0.276	-0.276	-0.276	-0.276	-0.276	-0.276	-0.276	-0.276	-0.276	-0.276	-0.276	-0.276
		Vy _{máx}	0.273	0.273	0.273	0.273	0.273	0.273	0.273	0.273	0.273	0.273	0.273	0.273
		Vz _{mín}	-9.957	-9.957	-9.957	-9.957	-9.957	-9.957	-9.957	-9.957	-9.957	-8.422	-8.342	-8.197
		Vz _{máx}	4.067	4.067	4.067	4.067	4.067	4.067	4.067	4.067	4.067	3.377	3.336	3.261
		Mt _{mín}	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.039	-0.041	-0.042
		Mt _{máx}	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.039	0.040	0.041
		My _{mín}	-23.909	-18.931	-11.463	-7.299	-2.108	-3.185	-6.235	-7.248	-7.012	-8.273	-10.349	
		My _{máx}	9.016	6.982	4.211	2.425	4.171	8.101	14.556	16.924	16.376	19.329	24.202	
		Mz _{mín}	-1.381	-1.243	-1.036	-0.898	-0.690	-0.552	-0.345	-0.276	-0.273	-0.169	-0.006	
		Mz _{máx}	1.365	1.229	1.024	0.888	0.683	0.546	0.341	0.273	0.270	0.167	0.006	

Envolventes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.000 m	0.500 m	1.250 m	1.750 m	2.500 m	3.000 m	3.750 m	3.999 m	4.001 m	4.374 m	5.000 m	
N33/N34	Acero laminado	N _{mín}	-13.537	-13.498	-13.441	-13.402	-13.344	-13.306	-13.248	-13.229	-14.245	-14.255	-14.268	
		N _{máx}	5.505	5.528	5.563	5.585	5.620	5.642	5.677	5.688	6.123	6.167	6.248	
		Vy _{mín}	-0.276	-0.276	-0.276	-0.276	-0.276	-0.276	-0.276	-0.276	-0.276	-0.276	-0.276	-0.276
		Vy _{máx}	0.273	0.273	0.273	0.273	0.273	0.273	0.273	0.273	0.273	0.273	0.273	0.273
		Vz _{mín}	-4.067	-4.067	-4.067	-4.067	-4.067	-4.067	-4.067	-4.067	-4.067	-3.377	-3.336	-3.261
		Vz _{máx}	9.957	9.957	9.957	9.957	9.957	9.957	9.957	9.957	9.957	8.422	8.342	8.197
		Mt _{mín}	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.039	-0.040	-0.041
		Mt _{máx}	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.039	0.041	0.042
		My _{mín}	-9.016	-6.982	-4.211	-2.425	-4.171	-8.101	-14.556	-16.924	-16.376	-19.329	-24.202	
		My _{máx}	23.909	18.931	11.463	7.299	2.108	3.185	6.235	7.248	7.012	8.273	10.349	
		Mz _{mín}	-1.381	-1.243	-1.036	-0.898	-0.690	-0.552	-0.345	-0.276	-0.273	-0.169	-0.006	
		Mz _{máx}	1.365	1.229	1.024	0.888	0.683	0.546	0.341	0.273	0.270	0.167	0.006	

Envolventes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.000 m	1.313 m	1.749 m	1.751 m	2.796 m	3.842 m	5.411 m	6.457 m	8.027 m	9.073 m	10.642 m	
N32/N35	Acero laminado	N _{mín}	-14.105	-13.532	-13.351	-13.019	-12.680	-12.340	-11.831	-11.492	-10.983	-10.644	-10.135	
		N _{máx}	6.053	6.034	6.031	5.870	5.904	5.937	5.988	6.021	6.071	6.105	6.155	
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-8.129	-6.575	-6.053	-6.776	-5.513	-4.253	-2.363	-1.189	-0.738	-1.308	-2.379	
		Vz _{máx}	3.676	2.957	2.712	3.043	2.422	1.800	0.868	0.289	1.045	2.305	4.195	
		Mt _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Mt _{máx}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		My _{mín}	-24.532	-15.135	-12.603	-13.056	-7.055	-3.207	-2.185	-2.689	-2.528	-1.726	-0.906	
		My _{máx}	10.504	6.146	4.910	5.114	2.258	1.083	5.376	6.919	6.761	5.009	1.847	

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	1.313 m	1.749 m	1.751 m	2.796 m	3.842 m	5.411 m	6.457 m	8.027 m	9.073 m	10.642 m
		Mz _{mín}	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		Mz _{máx}	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	1.313 m	1.749 m	1.751 m	2.796 m	3.842 m	5.411 m	6.457 m	8.027 m	9.073 m	10.642 m
N34/N35	Acero laminado	N _{mín}	-14.105	-13.532	-13.351	-13.019	-12.680	-12.340	-11.831	-11.492	-10.983	-10.644	-10.135
		N _{máx}	6.053	6.034	6.031	5.870	5.904	5.937	5.988	6.021	6.071	6.105	6.155
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-8.129	-6.575	-6.053	-6.776	-5.513	-4.253	-2.363	-1.189	-0.738	-1.308	-2.379
		Vz _{máx}	3.676	2.957	2.712	3.043	2.422	1.800	0.868	0.289	1.045	2.305	4.195
		Mt _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Mt _{máx}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		My _{mín}	-24.532	-15.135	-12.603	-13.056	-7.055	-3.207	-2.185	-2.689	-2.528	-1.726	-0.906
		My _{máx}	10.504	6.146	4.910	5.114	2.258	1.083	5.376	6.919	6.761	5.009	1.847
		Mz _{mín}	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		Mz _{máx}	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004

Envolventes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.000 m	0.500 m	1.250 m	1.750 m	2.500 m	3.000 m	3.750 m	3.999 m	4.001 m	4.374 m	5.000 m	
N36/N37	Acero laminado	N _{mín}	-13.311	-13.273	-13.215	-13.176	-13.119	-13.080	-13.022	-13.003	-13.988	-13.996	-14.007	
		N _{máx}	6.485	6.508	6.542	6.565	6.600	6.622	6.657	6.668	7.170	7.217	7.304	
		Vy _{mín}	-0.279	-0.279	-0.279	-0.279	-0.279	-0.279	-0.279	-0.279	-0.279	-0.279	-0.279	
		Vy _{máx}	0.274	0.274	0.274	0.274	0.274	0.274	0.274	0.274	0.274	0.274	0.274	
		Vz _{mín}	-9.484	-9.484	-9.484	-9.484	-9.484	-9.484	-9.484	-9.484	-9.484	-7.990	-7.912	-7.771
		Vz _{máx}	5.209	5.209	5.209	5.209	5.209	5.209	5.209	5.209	5.209	4.462	4.418	4.336
		Mt _{mín}	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.041	-0.042	-0.043
		Mt _{máx}	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.041	0.042	0.044
		My _{mín}	-22.500	-17.758	-10.645	-6.233	-1.698	-3.739	-7.264	-8.515	-8.263	-9.869	-12.521	
		My _{máx}	13.083	10.479	6.572	3.968	3.851	7.776	14.199	16.495	15.957	18.814	23.529	
		Mz _{mín}	-1.397	-1.257	-1.048	-0.908	-0.699	-0.559	-0.350	-0.280	-0.277	-0.172	-0.010	
		Mz _{máx}	1.373	1.235	1.029	0.892	0.686	0.549	0.343	0.275	0.271	0.168	0.009	

Envolventes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.000 m	0.500 m	1.250 m	1.750 m	2.500 m	3.000 m	3.750 m	3.999 m	4.001 m	4.374 m	5.000 m	
N38/N39	Acero laminado	N _{mín}	-13.311	-13.273	-13.215	-13.176	-13.119	-13.080	-13.022	-13.003	-13.988	-13.996	-14.007	
		N _{máx}	6.485	6.508	6.542	6.565	6.600	6.622	6.657	6.668	7.170	7.217	7.304	
		Vy _{mín}	-0.279	-0.279	-0.279	-0.279	-0.279	-0.279	-0.279	-0.279	-0.279	-0.279	-0.279	
		Vy _{máx}	0.274	0.274	0.274	0.274	0.274	0.274	0.274	0.274	0.274	0.274	0.274	
		Vz _{mín}	-5.209	-5.209	-5.209	-5.209	-5.209	-5.209	-5.209	-5.209	-5.209	-4.462	-4.418	-4.336
		Vz _{máx}	9.484	9.484	9.484	9.484	9.484	9.484	9.484	9.484	9.484	7.990	7.912	7.771
		Mt _{mín}	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.041	-0.042	-0.044
		Mt _{máx}	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.041	0.042	0.043
		My _{mín}	-13.083	-10.479	-6.572	-3.968	-3.851	-7.776	-14.199	-16.495	-15.957	-18.814	-23.529	
		My _{máx}	22.500	17.758	10.645	6.233	1.698	3.739	7.264	8.515	8.263	9.869	12.521	
		Mz _{mín}	-1.397	-1.257	-1.048	-0.908	-0.699	-0.559	-0.350	-0.280	-0.277	-0.172	-0.010	
		Mz _{máx}	1.373	1.235	1.029	0.892	0.686	0.549	0.343	0.275	0.271	0.168	0.009	

Envolventes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.000 m	0.657 m	1.313 m	1.749 m	1.751 m	2.005 m	2.770 m	3.280 m	4.046 m	4.556 m	5.321 m	
N37/N54	Acero laminado	N _{mín}	-14.482	-14.187	-13.901	-13.721	-13.396	-13.314	-13.066	-12.900	-12.652	-12.486	-12.238	
		N _{máx}	7.027	7.012	6.995	6.989	6.801	6.809	6.834	6.850	6.875	6.891	6.916	
		V _y _{mín}	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014
		V _y _{máx}	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011
		V _z _{mín}	-8.006	-7.221	-6.453	-5.931	-6.661	-6.351	-5.429	-4.815	-3.893	-3.279	-2.357	-1.494
		V _z _{máx}	4.311	3.882	3.456	3.166	3.556	3.377	2.839	2.514	2.132	1.877	1.494	1.494
		M _t _{mín}	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		M _t _{máx}	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		M _y _{mín}	-23.802	-18.795	-14.366	-11.892	-12.343	-10.810	-6.616	-4.238	-2.502	-1.827	-2.374	-2.374
		M _y _{máx}	12.866	10.466	8.268	6.917	7.091	6.274	4.340	3.187	2.477	3.123	5.110	5.110
		M _z _{mín}	-0.006	-0.002	-0.008	-0.013	-0.013	-0.016	-0.024	-0.029	-0.037	-0.043	-0.051	-0.051
		M _z _{máx}	0.007	0.005	0.014	0.020	0.020	0.023	0.034	0.041	0.051	0.058	0.069	0.069

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.798 m	1.330 m	2.128 m	2.660 m	3.459 m	3.991 m	4.789 m	5.321 m	
N54/N40	Acero laminado	N _{mín}	-12.346	-12.087	-11.914	-11.655	-11.483	-11.224	-11.051	-10.792	-10.620	
		N _{máx}	7.154	7.180	7.197	7.222	7.239	7.265	7.282	7.308	7.325	
		V _y _{mín}	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
		V _y _{máx}	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012
		V _z _{mín}	-2.324	-1.491	-1.074	-0.723	-0.853	-1.385	-1.761	-2.326	-2.702	-2.702
		V _z _{máx}	1.514	1.115	0.849	0.771	1.176	2.062	2.703	3.664	4.305	4.305
		M _t _{mín}	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		M _t _{máx}	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		M _y _{mín}	-2.374	-2.966	-3.130	-3.518	-3.687	-3.675	-3.450	-2.680	-2.483	-2.483
		M _y _{máx}	5.110	6.406	6.843	6.859	6.444	5.182	4.281	3.093	2.890	2.890
		M _z _{mín}	-0.051	-0.042	-0.037	-0.029	-0.023	-0.015	-0.012	-0.011	-0.011	-0.011
		M _z _{máx}	0.069	0.059	0.052	0.042	0.036	0.026	0.020	0.011	0.009	0.009

Envolventes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.000 m	0.657 m	1.313 m	1.749 m	1.751 m	2.005 m	2.770 m	3.280 m	4.046 m	4.556 m	5.321 m	
N39/N55	Acero laminado	N _{mín}	-14.482	-14.187	-13.901	-13.721	-13.396	-13.314	-13.066	-12.900	-12.652	-12.486	-12.238	
		N _{máx}	7.027	7.012	6.995	6.989	6.801	6.809	6.834	6.850	6.875	6.891	6.916	
		V _y _{mín}	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011
		V _y _{máx}	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014
		V _z _{mín}	-8.006	-7.221	-6.453	-5.931	-6.661	-6.351	-5.429	-4.815	-3.893	-3.279	-2.357	-1.494
		V _z _{máx}	4.311	3.882	3.456	3.166	3.556	3.377	2.839	2.514	2.132	1.877	1.494	1.494
		M _t _{mín}	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		M _t _{máx}	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		M _y _{mín}	-23.802	-18.795	-14.366	-11.892	-12.343	-10.810	-6.616	-4.238	-2.502	-1.827	-2.374	-2.374
		M _y _{máx}	12.866	10.466	8.268	6.917	7.091	6.274	4.340	3.187	2.477	3.123	5.110	5.110
		M _z _{mín}	-0.007	-0.005	-0.014	-0.020	-0.020	-0.023	-0.034	-0.041	-0.051	-0.058	-0.069	-0.069
		M _z _{máx}	0.006	0.002	0.008	0.013	0.013	0.016	0.024	0.029	0.037	0.043	0.051	0.051

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.798 m	1.330 m	2.128 m	2.660 m	3.459 m	3.991 m	4.789 m	5.321 m	
N55/N40	Acero laminado	N _{mín}	-12.346	-12.087	-11.914	-11.655	-11.483	-11.224	-11.051	-10.792	-10.620	
		N _{máx}	7.154	7.180	7.197	7.222	7.239	7.265	7.282	7.308	7.325	
		Vy _{mín}	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012
		Vy _{máx}	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
		Vz _{mín}	-2.324	-1.491	-1.074	-0.723	-0.853	-1.385	-1.761	-2.326	-2.702	
		Vz _{máx}	1.514	1.115	0.849	0.771	1.176	2.062	2.703	3.664	4.305	
		Mt _{mín}	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		Mt _{máx}	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		My _{mín}	-2.374	-2.966	-3.130	-3.518	-3.687	-3.675	-3.450	-2.680	-2.483	
		My _{máx}	5.110	6.406	6.843	6.859	6.444	5.182	4.281	3.093	2.890	
		Mz _{mín}	-0.069	-0.059	-0.052	-0.042	-0.036	-0.026	-0.020	-0.011	-0.009	
		Mz _{máx}	0.051	0.042	0.037	0.029	0.023	0.015	0.012	0.011	0.011	

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N41/N42	Acero laminado	N _{mín}	-2.035	-1.978	-1.921	-1.865	-1.808	-1.751	-1.694	-1.638	-1.581
		N _{máx}	0.890	0.924	0.957	0.991	1.024	1.058	1.092	1.125	1.159
		Vy _{mín}	-1.474	-1.213	-0.952	-0.690	-0.429	-0.168	-0.348	-0.704	-1.060
		Vy _{máx}	1.790	1.434	1.078	0.722	0.365	0.164	0.194	0.355	0.617
		Vz _{mín}	-1.306	-1.306	-1.306	-1.306	-1.306	-1.306	-1.306	-1.306	-1.306
		Vz _{máx}	0.523	0.523	0.523	0.523	0.523	0.523	0.523	0.523	0.523
		Mt _{mín}	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
		Mt _{máx}	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		My _{mín}	-5.101	-4.304	-3.507	-2.710	-1.913	-1.116	-0.608	-0.595	-0.884
		My _{máx}	2.118	1.791	1.464	1.137	0.810	0.483	0.238	0.948	1.741
		Mz _{mín}	-2.143	-1.303	-0.627	-0.528	-0.867	-0.984	-0.878	-0.550	-0.003
		Mz _{máx}	1.828	1.063	0.615	0.548	0.481	0.423	0.446	0.305	0.003

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N43/N44	Acero laminado	N _{mín}	-2.035	-1.978	-1.921	-1.865	-1.808	-1.751	-1.694	-1.638	-1.581
		N _{máx}	0.890	0.924	0.957	0.991	1.024	1.058	1.092	1.125	1.159
		Vy _{mín}	-1.474	-1.213	-0.952	-0.690	-0.429	-0.168	-0.348	-0.704	-1.060
		Vy _{máx}	1.790	1.434	1.078	0.722	0.365	0.164	0.194	0.355	0.617
		Vz _{mín}	-0.523	-0.523	-0.523	-0.523	-0.523	-0.523	-0.523	-0.523	-0.523
		Vz _{máx}	1.306	1.306	1.306	1.306	1.306	1.306	1.306	1.306	1.306
		Mt _{mín}	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		Mt _{máx}	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
		My _{mín}	-2.118	-1.791	-1.464	-1.137	-0.810	-0.483	-0.238	-0.948	-1.741
		My _{máx}	5.101	4.304	3.507	2.710	1.913	1.116	0.608	0.595	0.884
		Mz _{mín}	-2.143	-1.303	-0.627	-0.528	-0.867	-0.984	-0.878	-0.550	-0.003
		Mz _{máx}	1.828	1.063	0.615	0.548	0.481	0.423	0.446	0.305	0.003

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.798 m	1.330 m	2.128 m	2.660 m	3.459 m	3.991 m	4.789 m	5.321 m
N42/N47	Acero laminado	N _{mín}	-2.587	-2.505	-2.454	-2.400	-2.364	-2.311	-2.275	-2.223	-2.188
		N _{máx}	0.594	0.610	0.621	0.637	0.648	0.683	0.729	0.798	0.844
		V _y _{mín}	-0.260	-0.116	-0.036	-0.058	-0.100	-0.149	-0.171	-0.191	-0.195
		V _y _{máx}	0.185	0.080	0.019	0.067	0.119	0.178	0.205	0.226	0.230
		V _z _{mín}	-1.076	-0.603	-0.302	-0.239	-0.314	-0.597	-0.836	-1.200	-1.451
		V _z _{máx}	1.089	0.794	0.597	0.585	0.716	1.164	1.493	1.985	2.312
		M _t _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		M _t _{máx}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		M _y _{mín}	-1.741	-1.435	-1.555	-1.755	-1.902	-2.163	-2.443	-3.472	-4.373
		M _y _{máx}	0.884	0.513	0.621	0.759	0.840	1.135	1.382	1.828	2.181
		M _z _{mín}	-0.005	-0.104	-0.130	-0.113	-0.071	-0.038	-0.121	-0.278	-0.400
		M _z _{máx}	0.004	0.144	0.184	0.171	0.120	0.030	0.116	0.262	0.365

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.798 m	1.330 m	2.128 m	2.660 m	3.459 m	3.991 m	4.789 m	5.321 m
N47/N45	Acero laminado	N _{mín}	-2.230	-2.115	-2.059	-1.976	-1.921	-1.839	-1.785	-1.705	-1.652
		N _{máx}	3.970	3.988	4.000	4.017	4.028	4.045	4.056	4.071	4.081
		V _y _{mín}	-0.608	-0.386	-0.258	-0.096	-0.009	-0.093	-0.139	-0.179	-0.186
		V _y _{máx}	0.575	0.364	0.242	0.088	0.004	0.100	0.148	0.190	0.198
		V _z _{mín}	-3.109	-2.602	-2.266	-1.904	-1.670	-1.474	-1.375	-1.556	-1.711
		V _z _{máx}	1.766	1.398	1.152	1.011	0.927	0.800	0.715	0.628	0.651
		M _t _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		M _t _{máx}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		M _y _{mín}	-4.373	-2.242	-1.040	-0.546	-0.896	-1.527	-1.930	-2.449	-2.738
		M _y _{máx}	2.181	1.161	0.535	0.825	1.667	2.825	3.468	4.381	4.975
		M _z _{mín}	-0.400	-0.016	-0.169	-0.298	-0.321	-0.284	-0.221	-0.093	-0.006
		M _z _{máx}	0.365	0.025	0.191	0.325	0.349	0.307	0.241	0.104	0.006

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.798 m	1.330 m	2.128 m	2.660 m	3.459 m	3.991 m	4.789 m	5.321 m
N44/N49	Acero laminado	N _{mín}	-2.587	-2.505	-2.454	-2.400	-2.364	-2.311	-2.275	-2.223	-2.188
		N _{máx}	0.594	0.610	0.621	0.637	0.648	0.683	0.729	0.798	0.844
		V _y _{mín}	-0.185	-0.080	-0.019	-0.067	-0.119	-0.178	-0.205	-0.226	-0.230
		V _y _{máx}	0.260	0.116	0.036	0.058	0.100	0.149	0.171	0.191	0.195
		V _z _{mín}	-1.076	-0.603	-0.302	-0.239	-0.314	-0.597	-0.836	-1.200	-1.451
		V _z _{máx}	1.089	0.794	0.597	0.585	0.716	1.164	1.493	1.985	2.312
		M _t _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		M _t _{máx}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		M _y _{mín}	-1.741	-1.435	-1.555	-1.755	-1.902	-2.163	-2.443	-3.472	-4.373
		M _y _{máx}	0.884	0.513	0.621	0.759	0.840	1.135	1.382	1.828	2.181
		M _z _{mín}	-0.004	-0.144	-0.184	-0.171	-0.120	-0.030	-0.116	-0.262	-0.365
		M _z _{máx}	0.005	0.104	0.130	0.113	0.071	0.038	0.121	0.278	0.400

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.798 m	1.330 m	2.128 m	2.660 m	3.459 m	3.991 m	4.789 m	5.321 m

Alumno: Albano Alonso Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.798 m	1.330 m	2.128 m	2.660 m	3.459 m	3.991 m	4.789 m	5.321 m
N49/N45	Acero laminado	N _{mín}	-2.230	-2.115	-2.059	-1.976	-1.921	-1.839	-1.785	-1.705	-1.652
		N _{máx}	3.970	3.988	4.000	4.017	4.028	4.045	4.056	4.071	4.081
		Vy _{mín}	-0.575	-0.364	-0.242	-0.088	-0.004	-0.100	-0.148	-0.190	-0.198
		Vy _{máx}	0.608	0.386	0.258	0.096	0.009	0.093	0.139	0.179	0.186
		Vz _{mín}	-3.109	-2.602	-2.266	-1.904	-1.670	-1.474	-1.375	-1.556	-1.711
		Vz _{máx}	1.766	1.398	1.152	1.011	0.927	0.800	0.715	0.628	0.651
		Mt _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Mt _{máx}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		My _{mín}	-4.373	-2.242	-1.040	-0.546	-0.896	-1.527	-1.930	-2.449	-2.738
		My _{máx}	2.181	1.161	0.535	0.825	1.667	2.825	3.468	4.381	4.975
		Mz _{mín}	-0.365	-0.025	-0.191	-0.325	-0.349	-0.307	-0.241	-0.104	-0.006
		Mz _{máx}	0.400	0.016	0.169	0.298	0.321	0.284	0.221	0.093	0.006

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.682 m	1.705 m	2.387 m	3.410 m	4.433 m	5.115 m	6.138 m	6.820 m
N46/N47	Acero laminado	N _{mín}	-6.804	-6.696	-6.534	-6.426	-6.264	-6.102	-5.994	-5.844	-5.755
		N _{máx}	2.784	2.848	2.944	3.008	3.104	3.199	3.263	3.352	3.405
		Vy _{mín}	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026
		Vy _{máx}	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011
		Vz _{mín}	-6.447	-5.502	-4.084	-3.139	-1.774	-0.999	-0.837	-1.006	-1.630
		Vz _{máx}	6.637	5.781	4.498	3.642	2.359	1.076	0.799	2.020	2.676
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-12.237	-9.441	-5.908	-3.993	-2.823	-2.171	-1.639	-0.905	0.000
		My _{máx}	16.319	12.084	6.826	4.051	2.431	3.302	3.077	1.608	0.000
		Mz _{mín}	-0.176	-0.159	-0.132	-0.114	-0.088	-0.062	-0.044	-0.018	0.000
		Mz _{máx}	0.073	0.066	0.055	0.048	0.037	0.026	0.018	0.007	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.682 m	1.705 m	2.387 m	3.410 m	4.433 m	5.115 m	6.138 m	6.820 m
N48/N49	Acero laminado	N _{mín}	-6.804	-6.696	-6.534	-6.426	-6.264	-6.102	-5.994	-5.844	-5.755
		N _{máx}	2.784	2.848	2.944	3.008	3.104	3.199	3.263	3.352	3.405
		Vy _{mín}	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011
		Vy _{máx}	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026
		Vz _{mín}	-6.447	-5.502	-4.084	-3.139	-1.774	-0.999	-0.837	-1.006	-1.630
		Vz _{máx}	6.637	5.781	4.498	3.642	2.359	1.076	0.799	2.020	2.676
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-12.237	-9.441	-5.908	-3.993	-2.823	-2.171	-1.639	-0.905	0.000
		My _{máx}	16.319	12.084	6.826	4.051	2.431	3.302	3.077	1.608	0.000
		Mz _{mín}	-0.073	-0.066	-0.055	-0.048	-0.037	-0.026	-0.018	-0.007	0.000
		Mz _{máx}	0.176	0.159	0.132	0.114	0.088	0.062	0.044	0.018	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.682 m	1.705 m	2.387 m	3.410 m	4.433 m	5.115 m	6.138 m	6.820 m

Alumno: Albano Alonso Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.682 m	1.705 m	2.387 m	3.410 m	4.433 m	5.115 m	6.138 m	6.820 m	
N50/N51	Acero laminado	N _{mín}	-6.804	-6.696	-6.534	-6.426	-6.264	-6.102	-5.994	-5.844	-5.755	
		N _{máx}	2.784	2.848	2.944	3.008	3.104	3.199	3.263	3.352	3.405	
		V _y _{mín}	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011
		V _y _{máx}	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026
		V _z _{mín}	-6.637	-5.781	-4.498	-3.642	-2.359	-1.076	-0.799	-2.020	-2.676	
		V _z _{máx}	6.447	5.502	4.084	3.139	1.774	0.999	0.837	1.006	1.630	
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	-16.319	-12.084	-6.826	-4.051	-2.431	-3.302	-3.077	-1.608	0.000	
		M _y _{máx}	12.237	9.441	5.908	3.993	2.823	2.171	1.639	0.905	0.000	
		M _z _{mín}	-0.073	-0.066	-0.055	-0.048	-0.037	-0.026	-0.018	-0.007	0.000	
		M _z _{máx}	0.176	0.159	0.132	0.114	0.088	0.062	0.044	0.018	0.000	

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.682 m	1.705 m	2.387 m	3.410 m	4.433 m	5.115 m	6.138 m	6.820 m	
N52/N53	Acero laminado	N _{mín}	-6.804	-6.696	-6.534	-6.426	-6.264	-6.102	-5.994	-5.844	-5.755	
		N _{máx}	2.784	2.848	2.944	3.008	3.104	3.199	3.263	3.352	3.405	
		V _y _{mín}	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026
		V _y _{máx}	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011
		V _z _{mín}	-6.637	-5.781	-4.498	-3.642	-2.359	-1.076	-0.799	-2.020	-2.676	
		V _z _{máx}	6.447	5.502	4.084	3.139	1.774	0.999	0.837	1.006	1.630	
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	-16.319	-12.084	-6.826	-4.051	-2.431	-3.302	-3.077	-1.608	0.000	
		M _y _{máx}	12.237	9.441	5.908	3.993	2.823	2.171	1.639	0.905	0.000	
		M _z _{mín}	-0.176	-0.159	-0.132	-0.114	-0.088	-0.062	-0.044	-0.018	0.000	
		M _z _{máx}	0.073	0.066	0.055	0.048	0.037	0.026	0.018	0.007	0.000	

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N54/N47	Acero laminado	N _{mín}	-2.599	-2.599	-2.599	-2.599	-2.599	-2.599	-2.599	-2.599	-2.599
		N _{máx}	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042
		V _y _{mín}	-0.012	-0.009	-0.006	-0.003	0.000	0.002	0.004	0.005	0.007
		V _y _{máx}	-0.007	-0.005	-0.004	-0.002	0.000	0.003	0.006	0.009	0.012
		V _z _{mín}	-0.033	-0.025	-0.016	-0.008	0.000	0.005	0.010	0.015	0.019
		V _z _{máx}	-0.019	-0.015	-0.010	-0.005	0.000	0.008	0.016	0.025	0.033
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	0.000	0.011	0.018	0.023	0.024	0.023	0.018	0.011	0.000
		M _y _{máx}	0.000	0.018	0.031	0.039	0.041	0.039	0.031	0.018	0.000
		M _z _{mín}	0.000	0.004	0.007	0.008	0.009	0.008	0.007	0.004	0.000
		M _z _{máx}	0.000	0.007	0.011	0.014	0.015	0.014	0.011	0.007	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N40/N45	Acero laminado	N _{mín}	-0.373	-0.373	-0.373	-0.373	-0.373	-0.373	-0.373	-0.373	-0.373
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	-0.003	-0.002	-0.002	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002
		Vy _{máx}	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	0.003
		Vz _{mín}	-0.035	-0.026	-0.017	-0.009	0.000	0.005	0.010	0.015	0.021
		Vz _{máx}	-0.021	-0.015	-0.010	-0.005	0.000	0.009	0.017	0.026	0.035
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.011	0.019	0.024	0.026	0.024	0.019	0.011	0.000
		My _{máx}	0.000	0.019	0.033	0.041	0.044	0.041	0.033	0.019	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.002	0.003	0.004	0.004	0.004	0.003	0.002	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N55/N49	Acero laminado	N _{mín}	-2.599	-2.599	-2.599	-2.599	-2.599	-2.599	-2.599	-2.599	-2.599
		N _{máx}	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042
		Vy _{mín}	0.007	0.005	0.004	0.002	0.000	-0.003	-0.006	-0.009	-0.012
		Vy _{máx}	0.012	0.009	0.006	0.003	0.000	-0.002	-0.004	-0.005	-0.007
		Vz _{mín}	-0.033	-0.025	-0.016	-0.008	0.000	0.005	0.010	0.015	0.019
		Vz _{máx}	-0.019	-0.015	-0.010	-0.005	0.000	0.008	0.016	0.025	0.033
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.011	0.018	0.023	0.024	0.023	0.018	0.011	0.000
		My _{máx}	0.000	0.018	0.031	0.039	0.041	0.039	0.031	0.018	0.000
		Mz _{mín}	0.000	-0.007	-0.011	-0.014	-0.015	-0.014	-0.011	-0.007	0.000
		Mz _{máx}	0.000	-0.004	-0.007	-0.008	-0.009	-0.008	-0.007	-0.004	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N5/N10	Acero laminado	N _{mín}	-0.373	-0.373	-0.373	-0.373	-0.373	-0.373	-0.373	-0.373	-0.373
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	-0.003	-0.002	-0.002	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002
		Vy _{máx}	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	0.003
		Vz _{mín}	-0.035	-0.026	-0.017	-0.009	0.000	0.005	0.010	0.015	0.021
		Vz _{máx}	-0.021	-0.015	-0.010	-0.005	0.000	0.009	0.017	0.026	0.035
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.011	0.019	0.024	0.026	0.024	0.019	0.011	0.000
		My _{máx}	0.000	0.019	0.033	0.041	0.044	0.041	0.033	0.019	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.002	0.003	0.004	0.004	0.004	0.003	0.002	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N53/N56	Acero laminado	N _{mín}	-2.599	-2.599	-2.599	-2.599	-2.599	-2.599	-2.599	-2.599	-2.599
		N _{máx}	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042
		V _y _{mín}	-0.012	-0.009	-0.006	-0.003	0.000	0.002	0.004	0.005	0.007
		V _y _{máx}	-0.007	-0.005	-0.004	-0.002	0.000	0.003	0.006	0.009	0.012
		V _z _{mín}	-0.033	-0.025	-0.016	-0.008	0.000	0.005	0.010	0.015	0.019
		V _z _{máx}	-0.019	-0.015	-0.010	-0.005	0.000	0.008	0.016	0.025	0.033
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	0.000	0.011	0.018	0.023	0.024	0.023	0.018	0.011	0.000
		M _y _{máx}	0.000	0.018	0.031	0.039	0.041	0.039	0.031	0.018	0.000
		M _z _{mín}	0.000	0.004	0.007	0.008	0.009	0.008	0.007	0.004	0.000
		M _z _{máx}	0.000	0.007	0.011	0.014	0.015	0.014	0.011	0.007	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N51/N57	Acero laminado	N _{mín}	-2.599	-2.599	-2.599	-2.599	-2.599	-2.599	-2.599	-2.599	-2.599
		N _{máx}	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042
		V _y _{mín}	0.007	0.005	0.004	0.002	0.000	-0.003	-0.006	-0.009	-0.012
		V _y _{máx}	0.012	0.009	0.006	0.003	0.000	-0.002	-0.004	-0.005	-0.007
		V _z _{mín}	-0.033	-0.025	-0.016	-0.008	0.000	0.005	0.010	0.015	0.019
		V _z _{máx}	-0.019	-0.015	-0.010	-0.005	0.000	0.008	0.016	0.025	0.033
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	0.000	0.011	0.018	0.023	0.024	0.023	0.018	0.011	0.000
		M _y _{máx}	0.000	0.018	0.031	0.039	0.041	0.039	0.031	0.018	0.000
		M _z _{mín}	0.000	-0.007	-0.011	-0.014	-0.015	-0.014	-0.011	-0.007	0.000
		M _z _{máx}	0.000	-0.004	-0.007	-0.008	-0.009	-0.008	-0.007	-0.004	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.913 m	1.825 m	2.738 m	3.651 m	4.563 m	5.476 m	6.389 m	7.302 m
N2/N56	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	3.766	3.766	3.766	3.766	3.766	3.766	3.766	3.766	3.766
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.913 m	1.825 m	2.738 m	3.651 m	4.563 m	5.476 m	6.389 m	7.302 m

Alumno: Albano Alonso Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.913 m	1.825 m	2.738 m	3.651 m	4.563 m	5.476 m	6.389 m	7.302 m	
N56/N5	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.577	0.577	0.577	0.577	0.577	0.577	0.577	0.577	0.577	0.577
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.913 m	1.825 m	2.738 m	3.651 m	4.563 m	5.476 m	6.389 m	7.302 m	
N57/N5	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.577	0.577	0.577	0.577	0.577	0.577	0.577	0.577	0.577	0.577
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.913 m	1.825 m	2.738 m	3.651 m	4.563 m	5.476 m	6.389 m	7.302 m	
N4/N57	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	3.766	3.766	3.766	3.766	3.766	3.766	3.766	3.766	3.766	3.766
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.913 m	1.825 m	2.738 m	3.651 m	4.563 m	5.476 m	6.389 m	7.302 m

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.913 m	1.825 m	2.738 m	3.651 m	4.563 m	5.476 m	6.389 m	7.302 m	
N9/N51	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	5.375	5.375	5.375	5.375	5.375	5.375	5.375	5.375	5.375	5.375
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.913 m	1.825 m	2.738 m	3.651 m	4.563 m	5.476 m	6.389 m	7.302 m	
N51/N10	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.380	0.380	0.380	0.380	0.380	0.380	0.380	0.380	0.380	0.380
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.913 m	1.825 m	2.738 m	3.651 m	4.563 m	5.476 m	6.389 m	7.302 m	
N53/N10	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.380	0.380	0.380	0.380	0.380	0.380	0.380	0.380	0.380	0.380
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.913 m	1.825 m	2.738 m	3.651 m	4.563 m	5.476 m	6.389 m	7.302 m

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.913 m	1.825 m	2.738 m	3.651 m	4.563 m	5.476 m	6.389 m	7.302 m	
N7/N53	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	5.375	5.375	5.375	5.375	5.375	5.375	5.375	5.375	5.375	5.375
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.913 m	1.825 m	2.738 m	3.651 m	4.563 m	5.476 m	6.389 m	7.302 m	
N37/N47	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	5.375	5.375	5.375	5.375	5.375	5.375	5.375	5.375	5.375	5.375
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.913 m	1.825 m	2.738 m	3.651 m	4.563 m	5.476 m	6.389 m	7.302 m	
N47/N40	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.380	0.380	0.380	0.380	0.380	0.380	0.380	0.380	0.380	0.380
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.913 m	1.825 m	2.738 m	3.651 m	4.563 m	5.476 m	6.389 m	7.302 m

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.913 m	1.825 m	2.738 m	3.651 m	4.563 m	5.476 m	6.389 m	7.302 m
N49/N40	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.380	0.380	0.380	0.380	0.380	0.380	0.380	0.380	0.380
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.913 m	1.825 m	2.738 m	3.651 m	4.563 m	5.476 m	6.389 m	7.302 m
N39/N49	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	5.375	5.375	5.375	5.375	5.375	5.375	5.375	5.375	5.375
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.913 m	1.825 m	2.738 m	3.651 m	4.563 m	5.476 m	6.389 m	7.302 m
N44/N55	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	3.766	3.766	3.766	3.766	3.766	3.766	3.766	3.766	3.766
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.913 m	1.825 m	2.738 m	3.651 m	4.563 m	5.476 m	6.389 m	7.302 m

Alumno: Albano Alonso Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.913 m	1.825 m	2.738 m	3.651 m	4.563 m	5.476 m	6.389 m	7.302 m
N55/N45	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.577	0.577	0.577	0.577	0.577	0.577	0.577	0.577	0.577
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.913 m	1.825 m	2.738 m	3.651 m	4.563 m	5.476 m	6.389 m	7.302 m
N54/N45	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.577	0.577	0.577	0.577	0.577	0.577	0.577	0.577	0.577
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.913 m	1.825 m	2.738 m	3.651 m	4.563 m	5.476 m	6.389 m	7.302 m
N42/N54	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	3.766	3.766	3.766	3.766	3.766	3.766	3.766	3.766	3.766
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N7/N12	Acero laminado	N _{mín}	-3.112	-3.112	-3.112	-3.112	-3.112	-3.112	-3.112	-3.112	-3.112
		N _{máx}	4.933	4.933	4.933	4.933	4.933	4.933	4.933	4.933	4.933
		Vy _{mín}	-0.003	-0.002	-0.002	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002
		Vy _{máx}	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	0.003
		Vz _{mín}	-0.035	-0.026	-0.017	-0.009	0.000	0.005	0.010	0.015	0.021
		Vz _{máx}	-0.021	-0.015	-0.010	-0.005	0.000	0.009	0.017	0.026	0.035
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.011	0.019	0.024	0.026	0.024	0.019	0.011	0.000
		My _{máx}	0.000	0.019	0.033	0.041	0.044	0.041	0.033	0.019	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.002	0.003	0.004	0.004	0.004	0.003	0.002	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N12/N17	Acero laminado	N _{mín}	-2.836	-2.836	-2.836	-2.836	-2.836	-2.836	-2.836	-2.836	-2.836
		N _{máx}	4.924	4.924	4.924	4.924	4.924	4.924	4.924	4.924	4.924
		Vy _{mín}	-0.003	-0.002	-0.002	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002
		Vy _{máx}	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	0.003
		Vz _{mín}	-0.035	-0.026	-0.017	-0.009	0.000	0.005	0.010	0.015	0.021
		Vz _{máx}	-0.021	-0.015	-0.010	-0.005	0.000	0.009	0.017	0.026	0.035
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.011	0.019	0.024	0.026	0.024	0.019	0.011	0.000
		My _{máx}	0.000	0.019	0.033	0.041	0.044	0.041	0.033	0.019	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.002	0.003	0.004	0.004	0.004	0.003	0.002	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N17/N22	Acero laminado	N _{mín}	-2.563	-2.563	-2.563	-2.563	-2.563	-2.563	-2.563	-2.563	-2.563
		N _{máx}	4.919	4.919	4.919	4.919	4.919	4.919	4.919	4.919	4.919
		Vy _{mín}	-0.003	-0.002	-0.002	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002
		Vy _{máx}	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	0.003
		Vz _{mín}	-0.035	-0.026	-0.017	-0.009	0.000	0.005	0.010	0.015	0.021
		Vz _{máx}	-0.021	-0.015	-0.010	-0.005	0.000	0.009	0.017	0.026	0.035
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.011	0.019	0.024	0.026	0.024	0.019	0.011	0.000
		My _{máx}	0.000	0.019	0.033	0.041	0.044	0.041	0.033	0.019	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.002	0.003	0.004	0.004	0.004	0.003	0.002	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N22/N27	Acero laminado	N_{\min}	-2.563	-2.563	-2.563	-2.563	-2.563	-2.563	-2.563	-2.563	-2.563
		N_{\max}	4.919	4.919	4.919	4.919	4.919	4.919	4.919	4.919	4.919
		$V_{y\min}$	-0.003	-0.002	-0.002	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002
		$V_{y\max}$	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	0.003
		$V_{z\min}$	-0.035	-0.026	-0.017	-0.009	0.000	0.005	0.010	0.015	0.021
		$V_{z\max}$	-0.021	-0.015	-0.010	-0.005	0.000	0.009	0.017	0.026	0.035
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.011	0.019	0.024	0.026	0.024	0.019	0.011	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.019	0.033	0.041	0.044	0.041	0.033	0.019	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.002	0.003	0.004	0.004	0.004	0.003	0.002	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N27/N32	Acero laminado	N_{\min}	-2.836	-2.836	-2.836	-2.836	-2.836	-2.836	-2.836	-2.836	-2.836
		N_{\max}	4.924	4.924	4.924	4.924	4.924	4.924	4.924	4.924	4.924
		$V_{y\min}$	-0.003	-0.002	-0.002	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002
		$V_{y\max}$	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	0.003
		$V_{z\min}$	-0.035	-0.026	-0.017	-0.009	0.000	0.005	0.010	0.015	0.021
		$V_{z\max}$	-0.021	-0.015	-0.010	-0.005	0.000	0.009	0.017	0.026	0.035
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.011	0.019	0.024	0.026	0.024	0.019	0.011	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.019	0.033	0.041	0.044	0.041	0.033	0.019	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.002	0.003	0.004	0.004	0.004	0.003	0.002	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N32/N37	Acero laminado	N_{\min}	-3.112	-3.112	-3.112	-3.112	-3.112	-3.112	-3.112	-3.112	-3.112
		N_{\max}	4.933	4.933	4.933	4.933	4.933	4.933	4.933	4.933	4.933
		$V_{y\min}$	-0.003	-0.002	-0.002	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002
		$V_{y\max}$	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	0.003
		$V_{z\min}$	-0.035	-0.026	-0.017	-0.009	0.000	0.005	0.010	0.015	0.021
		$V_{z\max}$	-0.021	-0.015	-0.010	-0.005	0.000	0.009	0.017	0.026	0.035
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.011	0.019	0.024	0.026	0.024	0.019	0.011	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.019	0.033	0.041	0.044	0.041	0.033	0.019	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.002	0.003	0.004	0.004	0.004	0.003	0.002	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N37/N42	Acero laminado	N_{\min}	-3.381	-3.381	-3.381	-3.381	-3.381	-3.381	-3.381	-3.381	-3.381
		N_{\max}	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320
		$V_{y\min}$	-0.003	-0.002	-0.002	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001
		$V_{y\max}$	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	0.003
		$V_{z\min}$	-0.035	-0.026	-0.017	-0.009	0.000	0.005	0.010	0.015	0.021
		$V_{z\max}$	-0.021	-0.015	-0.010	-0.005	0.000	0.009	0.017	0.026	0.035
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.011	0.019	0.024	0.026	0.024	0.019	0.011	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.019	0.033	0.041	0.044	0.041	0.033	0.019	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.002	0.003	0.004	0.004	0.004	0.003	0.002	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N2/N7	Acero laminado	N_{\min}	-3.381	-3.381	-3.381	-3.381	-3.381	-3.381	-3.381	-3.381	-3.381
		N_{\max}	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320
		$V_{y\min}$	-0.003	-0.002	-0.002	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002
		$V_{y\max}$	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	0.003
		$V_{z\min}$	-0.035	-0.026	-0.017	-0.009	0.000	0.005	0.010	0.015	0.021
		$V_{z\max}$	-0.021	-0.015	-0.010	-0.005	0.000	0.009	0.017	0.026	0.035
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.011	0.019	0.024	0.026	0.024	0.019	0.011	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.019	0.033	0.041	0.044	0.041	0.033	0.019	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.002	0.003	0.004	0.004	0.004	0.003	0.002	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N9/N14	Acero laminado	N_{\min}	-3.112	-3.112	-3.112	-3.112	-3.112	-3.112	-3.112	-3.112	-3.112
		N_{\max}	4.933	4.933	4.933	4.933	4.933	4.933	4.933	4.933	4.933
		$V_{y\min}$	-0.003	-0.002	-0.002	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002
		$V_{y\max}$	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	0.003
		$V_{z\min}$	-0.035	-0.026	-0.017	-0.009	0.000	0.005	0.010	0.015	0.021
		$V_{z\max}$	-0.021	-0.015	-0.010	-0.005	0.000	0.009	0.017	0.026	0.035
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.011	0.019	0.024	0.026	0.024	0.019	0.011	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.019	0.033	0.041	0.044	0.041	0.033	0.019	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.002	0.003	0.004	0.004	0.004	0.003	0.002	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N14/N19	Acero laminado	N _{mín}	-2.836	-2.836	-2.836	-2.836	-2.836	-2.836	-2.836	-2.836	-2.836
		N _{máx}	4.924	4.924	4.924	4.924	4.924	4.924	4.924	4.924	4.924
		Vy _{mín}	-0.003	-0.002	-0.002	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002
		Vy _{máx}	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	0.003
		Vz _{mín}	-0.035	-0.026	-0.017	-0.009	0.000	0.005	0.010	0.015	0.021
		Vz _{máx}	-0.021	-0.015	-0.010	-0.005	0.000	0.009	0.017	0.026	0.035
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.011	0.019	0.024	0.026	0.024	0.019	0.011	0.000
		My _{máx}	0.000	0.019	0.033	0.041	0.044	0.041	0.033	0.019	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.002	0.003	0.004	0.004	0.004	0.003	0.002	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N19/N24	Acero laminado	N _{mín}	-2.563	-2.563	-2.563	-2.563	-2.563	-2.563	-2.563	-2.563	-2.563
		N _{máx}	4.919	4.919	4.919	4.919	4.919	4.919	4.919	4.919	4.919
		Vy _{mín}	-0.003	-0.002	-0.002	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002
		Vy _{máx}	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	0.003
		Vz _{mín}	-0.035	-0.026	-0.017	-0.009	0.000	0.005	0.010	0.015	0.021
		Vz _{máx}	-0.021	-0.015	-0.010	-0.005	0.000	0.009	0.017	0.026	0.035
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.011	0.019	0.024	0.026	0.024	0.019	0.011	0.000
		My _{máx}	0.000	0.019	0.033	0.041	0.044	0.041	0.033	0.019	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.002	0.003	0.004	0.004	0.004	0.003	0.002	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N24/N29	Acero laminado	N _{mín}	-2.563	-2.563	-2.563	-2.563	-2.563	-2.563	-2.563	-2.563	-2.563
		N _{máx}	4.919	4.919	4.919	4.919	4.919	4.919	4.919	4.919	4.919
		Vy _{mín}	-0.003	-0.002	-0.002	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002
		Vy _{máx}	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	0.003
		Vz _{mín}	-0.035	-0.026	-0.017	-0.009	0.000	0.005	0.010	0.015	0.021
		Vz _{máx}	-0.021	-0.015	-0.010	-0.005	0.000	0.009	0.017	0.026	0.035
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.011	0.019	0.024	0.026	0.024	0.019	0.011	0.000
		My _{máx}	0.000	0.019	0.033	0.041	0.044	0.041	0.033	0.019	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.002	0.003	0.004	0.004	0.004	0.003	0.002	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N29/N34	Acero laminado	N _{mín}	-2.836	-2.836	-2.836	-2.836	-2.836	-2.836	-2.836	-2.836	-2.836
		N _{máx}	4.924	4.924	4.924	4.924	4.924	4.924	4.924	4.924	4.924
		V _y _{mín}	-0.003	-0.002	-0.002	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002
		V _y _{máx}	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	0.003
		V _z _{mín}	-0.035	-0.026	-0.017	-0.009	0.000	0.005	0.010	0.015	0.021
		V _z _{máx}	-0.021	-0.015	-0.010	-0.005	0.000	0.009	0.017	0.026	0.035
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	0.000	0.011	0.019	0.024	0.026	0.024	0.019	0.011	0.000
		M _y _{máx}	0.000	0.019	0.033	0.041	0.044	0.041	0.033	0.019	0.000
		M _z _{mín}	0.000	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.000
		M _z _{máx}	0.000	0.002	0.003	0.004	0.004	0.004	0.003	0.002	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N34/N39	Acero laminado	N _{mín}	-3.112	-3.112	-3.112	-3.112	-3.112	-3.112	-3.112	-3.112	-3.112
		N _{máx}	4.933	4.933	4.933	4.933	4.933	4.933	4.933	4.933	4.933
		V _y _{mín}	-0.003	-0.002	-0.002	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002
		V _y _{máx}	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	0.003
		V _z _{mín}	-0.035	-0.026	-0.017	-0.009	0.000	0.005	0.010	0.015	0.021
		V _z _{máx}	-0.021	-0.015	-0.010	-0.005	0.000	0.009	0.017	0.026	0.035
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	0.000	0.011	0.019	0.024	0.026	0.024	0.019	0.011	0.000
		M _y _{máx}	0.000	0.019	0.033	0.041	0.044	0.041	0.033	0.019	0.000
		M _z _{mín}	0.000	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.000
		M _z _{máx}	0.000	0.002	0.003	0.004	0.004	0.004	0.003	0.002	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N39/N44	Acero laminado	N _{mín}	-3.381	-3.381	-3.381	-3.381	-3.381	-3.381	-3.381	-3.381	-3.381
		N _{máx}	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320
		V _y _{mín}	-0.003	-0.002	-0.002	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002
		V _y _{máx}	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	0.003
		V _z _{mín}	-0.035	-0.026	-0.017	-0.009	0.000	0.005	0.010	0.015	0.021
		V _z _{máx}	-0.021	-0.015	-0.010	-0.005	0.000	0.009	0.017	0.026	0.035
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	0.000	0.011	0.019	0.024	0.026	0.024	0.019	0.011	0.000
		M _y _{máx}	0.000	0.019	0.033	0.041	0.044	0.041	0.033	0.019	0.000
		M _z _{mín}	0.000	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.000
		M _z _{máx}	0.000	0.002	0.003	0.004	0.004	0.004	0.003	0.002	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m	
N4/N9	Acero laminado	N_{\min}	-3.381	-3.381	-3.381	-3.381	-3.381	-3.381	-3.381	-3.381	-3.381	-3.381
		N_{\max}	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320
		$V_{y\min}$	-0.003	-0.002	-0.002	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002
		$V_{y\max}$	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	0.003
		$V_{z\min}$	-0.035	-0.026	-0.017	-0.009	0.000	0.000	0.005	0.010	0.015	0.021
		$V_{z\max}$	-0.021	-0.015	-0.010	-0.005	0.000	0.000	0.009	0.017	0.026	0.035
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.011	0.019	0.024	0.026	0.024	0.019	0.011	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.019	0.033	0.041	0.044	0.041	0.033	0.019	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.002	0.003	0.004	0.004	0.004	0.004	0.003	0.002	0.000

5.3.4. Resistencia.

Referencias:

N: Esfuerzo axil (t)

V_y : Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)

V_z : Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)

Mt: Momento torsor (t·m)

M_y : Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)

M_z : Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

η : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100$ %.

Tabla 45. Comprobación de resistencia.

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	V_y (t)	V_z (t)	Mt (t·m)	M_y (t·m)	M_z (t·m)		
N1/N2	76.88	0.000	-0.040	1.474	0.523	-0.001	2.118	2.143	GV	Cumple
N3/N4	76.88	0.000	-0.040	1.474	-0.523	0.001	-2.118	2.143	GV	Cumple
N2/N53	59.66	5.321	-0.039	-0.230	1.272	0.000	-3.867	0.398	GV	Cumple
N53/N5	61.98	0.000	2.451	0.607	-2.285	0.000	-3.867	0.398	GV	Cumple
N4/N51	59.66	5.321	-0.039	0.230	1.272	0.000	-3.867	-0.398	GV	Cumple

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N51/N5	61.98	0.000	2.451	-0.607	-2.285	0.000	-3.867	-0.398	GV	Cumple
N6/N7	90.97	0.000	-10.683	-0.160	-8.092	-0.001	-18.994	-0.798	GV	Cumple
N8/N9	90.97	0.000	-10.683	-0.160	8.092	0.001	18.994	-0.798	GV	Cumple
N7/N56	95.46	1.751	-13.396	0.003	-6.173	0.001	-12.343	-0.007	GV	Cumple
N56/N10	55.12	1.596	-9.948	-0.004	-0.181	0.001	6.934	-0.012	GV	Cumple
N9/N57	95.46	1.751	-13.396	-0.003	-6.173	-0.001	-12.343	0.007	GV	Cumple
N57/N10	55.12	1.596	-9.948	0.004	-0.181	-0.001	6.934	0.012	GV	Cumple
N11/N12	95.16	0.000	-12.909	-0.002	-9.957	0.000	-23.909	-0.009	GV	Cumple
N13/N14	95.16	0.000	-12.909	-0.002	9.957	0.000	23.909	-0.009	GV	Cumple
N12/N15	99.42	1.751	-13.019	0.000	-6.311	0.000	-13.056	0.000	GV	Cumple
N14/N15	99.42	1.751	-13.019	0.000	-6.311	0.000	-13.056	0.000	GV	Cumple
N16/N17	95.11	0.000	-12.909	-0.001	-9.957	0.000	-23.909	-0.004	GV	Cumple
N18/N19	95.11	0.000	-12.909	-0.001	9.957	0.000	23.909	-0.004	GV	Cumple
N17/N20	99.42	1.751	-13.019	0.000	-6.311	0.000	-13.056	0.000	GV	Cumple
N19/N20	99.42	1.751	-13.019	0.000	-6.311	0.000	-13.056	0.000	GV	Cumple
N21/N22	95.05	0.000	-12.909	0.000	-9.957	0.000	-23.909	0.000	GV	Cumple
N23/N24	95.05	0.000	-12.909	0.000	9.957	0.000	23.909	0.000	GV	Cumple
N22/N25	99.42	1.751	-13.019	0.000	-6.311	0.000	-13.056	0.000	GV	Cumple
N24/N25	99.42	1.751	-13.019	0.000	-6.311	0.000	-13.056	0.000	GV	Cumple
N26/N27	95.11	0.000	-12.909	0.001	-9.957	0.000	-23.909	0.004	GV	Cumple
N28/N29	95.11	0.000	-12.909	0.001	9.957	0.000	23.909	0.004	GV	Cumple
N27/N30	99.42	1.751	-13.019	0.000	-6.311	0.000	-13.056	0.000	GV	Cumple
N29/N30	99.42	1.751	-13.019	0.000	-6.311	0.000	-13.056	0.000	GV	Cumple
N31/N32	95.16	0.000	-12.909	0.002	-9.957	0.000	-23.909	0.009	GV	Cumple
N33/N34	95.16	0.000	-12.909	0.002	9.957	0.000	23.909	0.009	GV	Cumple
N32/N35	99.42	1.751	-13.019	0.000	-6.311	0.000	-13.056	0.000	GV	Cumple
N34/N35	99.42	1.751	-13.019	0.000	-6.311	0.000	-13.056	0.000	GV	Cumple
N36/N37	90.97	0.000	-10.683	0.160	-8.092	0.001	-18.994	0.798	GV	Cumple
N38/N39	90.97	0.000	-10.683	0.160	8.092	-0.001	18.994	0.798	GV	Cumple
N37/N54	95.46	1.751	-13.396	-0.003	-6.173	-0.001	-12.343	0.007	GV	Cumple
N54/N40	55.12	1.596	-9.948	0.004	-0.181	-0.001	6.934	0.012	GV	Cumple
N39/N55	95.46	1.751	-13.396	0.003	-6.173	0.001	-12.343	-0.007	GV	Cumple
N55/N40	55.12	1.596	-9.948	-0.004	-0.181	0.001	6.934	-0.012	GV	Cumple
N41/N42	76.88	0.000	-0.040	-1.474	0.523	0.001	2.118	-2.143	GV	Cumple
N43/N44	76.88	0.000	-0.040	-1.474	-0.523	-0.001	-2.118	-2.143	GV	Cumple
N42/N47	59.66	5.321	-0.039	0.230	1.272	0.000	-3.867	-0.398	GV	Cumple
N47/N45	61.98	0.000	2.451	-0.607	-2.285	0.000	-3.867	-0.398	GV	Cumple
N44/N49	59.66	5.321	-0.039	-0.230	1.272	0.000	-3.867	0.398	GV	Cumple
N49/N45	61.98	0.000	2.451	0.607	-2.285	0.000	-3.867	0.398	GV	Cumple
N46/N47	99.00	0.000	-0.928	0.005	6.637	0.000	16.319	0.034	GV	Cumple
N48/N49	99.00	0.000	-0.928	-0.005	6.637	0.000	16.319	-0.034	GV	Cumple
N50/N51	99.00	0.000	-0.928	-0.005	-6.637	0.000	-16.319	-0.034	GV	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos p \acute{e} simos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N52/N53	99.00	0.000	-0.928	0.005	-6.637	0.000	-16.319	0.034	GV	Cumple
N54/N47	18.71	2.500	-2.589	0.000	0.000	0.000	0.041	0.015	GV	Cumple
N40/N45	5.29	2.500	-0.373	0.000	0.000	0.000	0.044	0.004	GV	Cumple
N55/N49	18.71	2.500	-2.589	0.000	0.000	0.000	0.041	-0.015	GV	Cumple
N5/N10	5.29	2.500	-0.373	0.000	0.000	0.000	0.044	0.004	GV	Cumple
N53/N56	18.71	2.500	-2.589	0.000	0.000	0.000	0.041	0.015	GV	Cumple
N51/N57	18.71	2.500	-2.589	0.000	0.000	0.000	0.041	-0.015	GV	Cumple
N2/N56	57.53	0.000	3.766	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N56/N5	8.81	0.000	0.577	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N57/N5	8.81	0.000	0.577	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N4/N57	57.53	0.000	3.766	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N9/N51	82.10	0.000	5.375	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N51/N10	5.80	0.000	0.380	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N53/N10	5.80	0.000	0.380	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N7/N53	82.10	0.000	5.375	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N37/N47	82.10	0.000	5.375	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N47/N40	5.80	0.000	0.380	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N49/N40	5.80	0.000	0.380	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N39/N49	82.10	0.000	5.375	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N44/N55	57.53	0.000	3.766	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N55/N45	8.81	0.000	0.577	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N54/N45	8.81	0.000	0.577	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N42/N54	57.53	0.000	3.766	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N7/N12	19.75	2.500	-3.102	0.000	0.000	0.000	0.044	0.004	GV	Cumple
N12/N17	18.29	2.500	-2.825	0.000	0.000	0.000	0.044	0.004	GV	Cumple
N17/N22	17.70	2.500	4.919	0.000	0.000	0.000	0.044	0.004	GV	Cumple
N22/N27	17.70	2.500	4.919	0.000	0.000	0.000	0.044	0.004	GV	Cumple
N27/N32	18.29	2.500	-2.825	0.000	0.000	0.000	0.044	0.004	GV	Cumple
N32/N37	19.75	2.500	-3.102	0.000	0.000	0.000	0.044	0.004	GV	Cumple
N37/N42	21.18	2.500	-3.370	0.000	0.000	0.000	0.044	0.004	GV	Cumple
N2/N7	21.18	2.500	-3.370	0.000	0.000	0.000	0.044	0.004	GV	Cumple
N9/N14	19.75	2.500	-3.102	0.000	0.000	0.000	0.044	0.004	GV	Cumple
N14/N19	18.29	2.500	-2.825	0.000	0.000	0.000	0.044	0.004	GV	Cumple
N19/N24	17.70	2.500	4.919	0.000	0.000	0.000	0.044	0.004	GV	Cumple
N24/N29	17.70	2.500	4.919	0.000	0.000	0.000	0.044	0.004	GV	Cumple
N29/N34	18.29	2.500	-2.825	0.000	0.000	0.000	0.044	0.004	GV	Cumple
N34/N39	19.75	2.500	-3.102	0.000	0.000	0.000	0.044	0.004	GV	Cumple
N39/N44	21.18	2.500	-3.370	0.000	0.000	0.000	0.044	0.004	GV	Cumple
N4/N9	21.18	2.500	-3.370	0.000	0.000	0.000	0.044	0.004	GV	Cumple

5.3.5. Flechas.

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Tabla 46. Flechas.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N2	2.813	9.64	1.875	2.91	2.813	16.61	1.875	3.80
	2.813	L/518.8	1.875	L(>1000)	2.813	L/518.9	1.875	L(>1000)
N3/N4	2.813	9.64	1.875	2.91	2.813	16.61	1.875	3.80
	2.813	L/518.8	1.875	L(>1000)	2.813	L/518.9	1.875	L(>1000)
N2/N5	7.981	11.79	4.523	19.64	7.981	22.17	4.523	27.43
	7.981	L/902.3	4.523	L/460.5	7.981	L/903.8	4.789	L/464.1
N4/N5	7.981	11.79	4.523	19.64	7.981	22.17	4.523	27.43
	7.981	L/902.3	4.523	L/460.5	7.981	L/903.8	4.789	L/464.1
N6/N7	2.250	7.10	3.500	3.32	2.250	13.93	3.500	4.40
	2.250	L/704.2	3.500	L(>1000)	2.250	L/705.7	3.500	L(>1000)
N8/N9	2.250	7.10	3.500	3.32	2.250	13.93	3.500	4.40
	2.250	L/704.2	3.500	L(>1000)	2.250	L/705.7	3.500	L(>1000)
N7/N10	5.321	3.48	6.651	20.88	5.066	6.55	6.385	28.38
	5.321	L(>1000)	6.651	L/426.0	5.321	L(>1000)	6.385	L/433.0
N9/N10	5.321	3.48	6.651	20.88	5.066	6.55	6.385	28.38
	5.321	L(>1000)	6.651	L/426.0	5.321	L(>1000)	6.385	L/433.0
N11/N12	2.250	6.84	3.500	3.50	2.250	13.60	3.500	4.46
	2.250	L/731.3	3.500	L(>1000)	2.250	L/731.5	3.750	L(>1000)
N13/N14	2.250	6.84	3.500	3.50	2.250	13.60	3.500	4.46
	2.250	L/731.3	3.500	L(>1000)	2.250	L/731.5	3.750	L(>1000)
N12/N15	1.751	1.05	6.457	21.57	1.751	2.10	6.457	29.92
	1.751	L(>1000)	6.457	L/412.3	1.751	L(>1000)	6.981	L/413.4
N14/N15	1.751	1.05	6.457	21.57	1.751	2.10	6.457	29.92
	1.751	L(>1000)	6.457	L/412.3	1.751	L(>1000)	6.981	L/413.4
N16/N17	2.250	6.77	3.500	3.50	2.250	13.51	3.500	4.46
	2.250	L/738.3	3.500	L(>1000)	2.250	L/738.3	3.750	L(>1000)
N18/N19	2.250	6.77	3.500	3.50	2.250	13.51	3.500	4.46
	2.250	L/738.3	3.500	L(>1000)	2.250	L/738.3	3.750	L(>1000)
N17/N20	1.751	1.04	6.457	21.57	1.751	2.08	6.457	29.92
	1.751	L(>1000)	6.457	L/412.3	1.751	L(>1000)	6.981	L/413.4
N19/N20	1.751	1.04	6.457	21.57	1.751	2.08	6.457	29.92
	1.751	L(>1000)	6.457	L/412.3	1.751	L(>1000)	6.981	L/413.4
N21/N22	2.250	6.71	3.500	3.50	2.250	13.43	3.500	4.46
	2.250	L/744.6	3.500	L(>1000)	2.250	L/744.6	3.750	L(>1000)
N23/N24	2.250	6.71	3.500	3.50	2.250	13.43	3.500	4.46
	2.250	L/744.6	3.500	L(>1000)	2.250	L/744.6	3.750	L(>1000)
N22/N25	1.751	1.03	6.457	21.57	1.751	2.07	6.457	29.92

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	1.751	L/(>1000)	6.457	L/412.3	1.751	L/(>1000)	6.981	L/413.4
N24/N25	1.751	1.03	6.457	21.57	1.751	2.07	6.457	29.92
	1.751	L/(>1000)	6.457	L/412.3	1.751	L/(>1000)	6.981	L/413.4
N26/N27	2.250	6.77	3.500	3.50	2.250	13.51	3.500	4.46
	2.250	L/738.3	3.500	L/(>1000)	2.250	L/738.3	3.750	L/(>1000)
N28/N29	2.250	6.77	3.500	3.50	2.250	13.51	3.500	4.46
	2.250	L/738.3	3.500	L/(>1000)	2.250	L/738.3	3.750	L/(>1000)
N27/N30	1.751	1.04	6.457	21.57	1.751	2.08	6.457	29.92
	1.751	L/(>1000)	6.457	L/412.3	1.751	L/(>1000)	6.981	L/413.4
N29/N30	1.751	1.04	6.457	21.57	1.751	2.08	6.457	29.92
	1.751	L/(>1000)	6.457	L/412.3	1.751	L/(>1000)	6.981	L/413.4
N31/N32	2.250	6.84	3.500	3.50	2.250	13.60	3.500	4.46
	2.250	L/731.3	3.500	L/(>1000)	2.250	L/731.5	3.750	L/(>1000)
N33/N34	2.250	6.84	3.500	3.50	2.250	13.60	3.500	4.46
	2.250	L/731.3	3.500	L/(>1000)	2.250	L/731.5	3.750	L/(>1000)
N32/N35	1.751	1.05	6.457	21.57	1.751	2.10	6.457	29.92
	1.751	L/(>1000)	6.457	L/412.3	1.751	L/(>1000)	6.981	L/413.4
N34/N35	1.751	1.05	6.457	21.57	1.751	2.10	6.457	29.92
	1.751	L/(>1000)	6.457	L/412.3	1.751	L/(>1000)	6.981	L/413.4
N36/N37	2.250	7.10	3.500	3.32	2.250	13.93	3.500	4.40
	2.250	L/704.2	3.500	L/(>1000)	2.250	L/705.7	3.500	L/(>1000)
N38/N39	2.250	7.10	3.500	3.32	2.250	13.93	3.500	4.40
	2.250	L/704.2	3.500	L/(>1000)	2.250	L/705.7	3.500	L/(>1000)
N37/N40	5.321	3.48	6.651	20.88	5.066	6.55	6.385	28.38
	5.321	L/(>1000)	6.651	L/426.0	5.321	L/(>1000)	6.385	L/433.0
N39/N40	5.321	3.48	6.651	20.88	5.066	6.55	6.385	28.38
	5.321	L/(>1000)	6.651	L/426.0	5.321	L/(>1000)	6.385	L/433.0
N41/N42	2.813	9.64	1.875	2.91	2.813	16.61	1.875	3.80
	2.813	L/518.8	1.875	L/(>1000)	2.813	L/518.9	1.875	L/(>1000)
N43/N44	2.813	9.64	1.875	2.91	2.813	16.61	1.875	3.80
	2.813	L/518.8	1.875	L/(>1000)	2.813	L/518.9	1.875	L/(>1000)
N42/N45	7.981	11.79	4.523	19.64	7.981	22.17	4.523	27.43
	7.981	L/902.3	4.523	L/460.5	7.981	L/903.8	4.789	L/464.1
N44/N45	7.981	11.79	4.523	19.64	7.981	22.17	4.523	27.43
	7.981	L/902.3	4.523	L/460.5	7.981	L/903.8	4.789	L/464.1
N46/N47	2.728	3.35	2.046	6.61	2.728	4.34	2.046	12.61
	2.728	L/(>1000)	2.046	L/(>1000)	2.728	L/(>1000)	2.046	L/(>1000)
N48/N49	2.728	3.35	2.046	6.61	2.728	4.34	2.046	12.61
	2.728	L/(>1000)	2.046	L/(>1000)	2.728	L/(>1000)	2.046	L/(>1000)
N50/N51	2.728	3.35	2.046	6.61	2.728	4.34	2.046	12.61
	2.728	L/(>1000)	2.046	L/(>1000)	2.728	L/(>1000)	2.046	L/(>1000)
N52/N53	2.728	3.35	2.046	6.61	2.728	4.34	2.046	12.61
	2.728	L/(>1000)	2.046	L/(>1000)	2.728	L/(>1000)	2.046	L/(>1000)
N54/N47	2.500	4.87	2.500	1.17	2.813	0.00	4.063	0.00
	2.500	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N2/N42	33.750	16.08	32.813	2.39	35.000	31.29	35.000	2.70
	35.000	L/(>1000)	10.000	L/(>1000)	35.000	L/(>1000)	10.000	L/(>1000)

Alumno: Albano Alonso Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N4/N44	35.000 5.000	15.91 L/(>1000)	32.500 5.000	2.54 L/(>1000)	35.000 5.000	31.28 L/(>1000)	35.000 5.000	2.78 L/(>1000)
N40/N45	2.500 2.500	1.24 L/(>1000)	2.500 2.500	1.24 L/(>1000)	2.813 -	0.00 L/(>1000)	4.688 -	0.00 L/(>1000)
N55/N49	2.500 2.500	4.87 L/(>1000)	2.500 2.500	1.17 L/(>1000)	4.063 -	0.00 L/(>1000)	4.063 -	0.00 L/(>1000)
N5/N10	2.500 2.500	1.24 L/(>1000)	2.500 2.500	1.24 L/(>1000)	4.063 -	0.00 L/(>1000)	4.688 -	0.00 L/(>1000)
N53/N56	2.500 2.500	4.87 L/(>1000)	2.500 2.500	1.17 L/(>1000)	3.125 -	0.00 L/(>1000)	4.063 -	0.00 L/(>1000)
N51/N57	2.500 2.500	4.87 L/(>1000)	2.500 2.500	1.17 L/(>1000)	4.375 -	0.00 L/(>1000)	4.063 -	0.00 L/(>1000)
N2/N56	5.020 -	0.00 L/(>1000)	6.845 -	0.00 L/(>1000)	6.845 -	0.00 L/(>1000)	6.845 -	0.00 L/(>1000)
N56/N5	6.845 -	0.00 L/(>1000)	5.020 -	0.00 L/(>1000)	6.845 -	0.00 L/(>1000)	5.020 -	0.00 L/(>1000)
N57/N5	5.476 -	0.00 L/(>1000)	6.389 -	0.00 L/(>1000)	6.389 -	0.00 L/(>1000)	6.389 -	0.00 L/(>1000)
N4/N57	6.389 -	0.00 L/(>1000)	6.389 -	0.00 L/(>1000)	6.389 -	0.00 L/(>1000)	6.389 -	0.00 L/(>1000)
N9/N51	3.651 -	0.00 L/(>1000)	6.389 -	0.00 L/(>1000)	6.845 -	0.00 L/(>1000)	6.389 -	0.00 L/(>1000)
N51/N10	5.020 -	0.00 L/(>1000)	6.389 -	0.00 L/(>1000)	5.020 -	0.00 L/(>1000)	6.845 -	0.00 L/(>1000)
N53/N10	6.389 -	0.00 L/(>1000)	5.932 -	0.00 L/(>1000)	6.389 -	0.00 L/(>1000)	4.563 -	0.00 L/(>1000)
N7/N53	6.389 -	0.00 L/(>1000)	3.194 -	0.00 L/(>1000)	6.389 -	0.00 L/(>1000)	4.563 -	0.00 L/(>1000)
N37/N47	6.845 -	0.00 L/(>1000)	6.389 -	0.00 L/(>1000)	6.845 -	0.00 L/(>1000)	1.825 -	0.00 L/(>1000)
N47/N40	5.932 -	0.00 L/(>1000)	6.389 -	0.00 L/(>1000)	5.932 -	0.00 L/(>1000)	6.389 -	0.00 L/(>1000)
N49/N40	2.738 -	0.00 L/(>1000)	4.563 -	0.00 L/(>1000)	4.107 -	0.00 L/(>1000)	4.563 -	0.00 L/(>1000)
N39/N49	6.845 -	0.00 L/(>1000)	6.389 -	0.00 L/(>1000)	4.563 -	0.00 L/(>1000)	2.738 -	0.00 L/(>1000)
N44/N55	5.932 -	0.00 L/(>1000)	4.563 -	0.00 L/(>1000)	5.932 -	0.00 L/(>1000)	6.389 -	0.00 L/(>1000)
N55/N45	1.825 -	0.00 L/(>1000)	1.369 -	0.00 L/(>1000)	6.389 -	0.00 L/(>1000)	5.020 -	0.00 L/(>1000)
N54/N45	6.389 -	0.00 L/(>1000)	5.476 -	0.00 L/(>1000)	6.845 -	0.00 L/(>1000)	5.476 -	0.00 L/(>1000)
N42/N54	6.389 -	0.00 L/(>1000)	6.845 -	0.00 L/(>1000)	6.389 -	0.00 L/(>1000)	6.845 -	0.00 L/(>1000)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															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	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N39/N44	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$x: 0.313 \text{ m}$ $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 3.7$	$\eta = 17.5$	$x: 2.5 \text{ m}$ $\eta = 2.7$	$x: 2.5 \text{ m}$ $\eta = 1.0$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0.313 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0.313 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 2.5 \text{ m}$ $\eta = 21.2$	$x: 0.313 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 21.2$
N4/N9	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$x: 0.313 \text{ m}$ $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 3.7$	$\eta = 17.5$	$x: 2.5 \text{ m}$ $\eta = 2.7$	$x: 2.5 \text{ m}$ $\eta = 1.0$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0.313 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0.313 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 2.5 \text{ m}$ $\eta = 21.2$	$x: 0.313 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 21.2$

Tabla 48. Comprobaciones.

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y		
N2/N56	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 57.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 57.5$	
N56/N5	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 8.8$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 8.8$	
N57/N5	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 8.8$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 8.8$	
N4/N57	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 57.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 57.5$	
N9/N51	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 82.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 82.1$	
N51/N10	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 5.8$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 5.8$	
N53/N10	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 5.8$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 5.8$	
N7/N53	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 82.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 82.1$	
N37/N47	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 82.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 82.1$	
N47/N40	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 5.8$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 5.8$	
N49/N40	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 5.8$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 5.8$	
N39/N49	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 82.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 82.1$	
N44/N55	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 57.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 57.5$	
N55/N45	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 8.8$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 8.8$	
N54/N45	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 8.8$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 8.8$	
N42/N54	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 57.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 57.5$	

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
 $NM_YM_ZV_YV_Z$: 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 esfuerzo cortante.
- (2) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- (3) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- (4) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
- (5) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
- (6) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
- (7) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
- (8) No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- (9) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

6. Cimentación.

6.1. Elementos de cimentación aislados.

Tabla 49. Descripción.

Referencias	Geometría	Armado
N3, N43, N41 y N1	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 240.0 cm Ancho zapata Y: 240.0 cm Canto: 70.0 cm	Sup X: 14Ø12c/17 Sup Y: 14Ø12c/17 Inf X: 14Ø12c/17 Inf Y: 14Ø12c/17
N8, N38, N36 y N6	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 240.0 cm Ancho zapata Y: 360.0 cm Canto: 75.0 cm	Sup X: 12Ø16c/29 Sup Y: 8Ø16c/29 Inf X: 12Ø16c/29 Inf Y: 8Ø16c/29
N13, N18, N23, N28, N33, N48, N46, N31, N26, N21, N16, N11, N52 y N50	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 240.0 cm Ancho zapata Y: 340.0 cm Canto: 70.0 cm	Sup X: 20Ø12c/17 Sup Y: 14Ø12c/17 Inf X: 20Ø12c/17 Inf Y: 14Ø12c/17

Tabla 50. Medición 1.

Referencias: N3, N43, N41 y N1		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	14x2.30	32.20
	Peso (kg)	14x2.04	28.59
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	14x2.30	32.20
	Peso (kg)	14x2.04	28.59
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	14x2.30	32.20
	Peso (kg)	14x2.04	28.59
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	14x2.30	32.20
	Peso (kg)	14x2.04	28.59
Totales	Longitud (m)	128.80	
	Peso (kg)	114.36	114.36
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	141.68	
	Peso (kg)	125.80	125.80

Tabla 51. Medición 2.

Referencias: N8, N38, N36 y N6		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	12x2.30	27.60
	Peso (kg)	12x3.63	43.56
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x3.50	28.00
	Peso (kg)	8x5.52	44.19
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	12x2.30	27.60
	Peso (kg)	12x3.63	43.56
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	8x3.50	28.00
	Peso (kg)	8x5.52	44.19
Totales	Longitud (m)	111.20	
	Peso (kg)	175.50	175.50
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	122.32	
	Peso (kg)	193.05	193.05

Tabla 52. Medición 3.

Referencias: N13, N18, N23, N28, N33, N48, N46, N31, N26, N21, N16, N11, N52 y N50		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	20x2.30	46.00
	Peso (kg)	20x2.04	40.84
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	14x3.30	46.20
	Peso (kg)	14x2.93	41.02
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	20x2.30	46.00
	Peso (kg)	20x2.04	40.84
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	14x3.30	46.20
	Peso (kg)	14x2.93	41.02
Totales	Longitud (m)	184.40	
	Peso (kg)	163.72	163.72
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	202.84	
	Peso (kg)	180.09	180.09

Tabla 53. Resumen de mediciones (incluidas mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N3, N43, N41 y N1	4x125.80		503.20	4x4.03	4x0.58
Referencias: N8, N38, N36 y N6		4x193.05	772.20	4x6.48	4x0.86
Referencias: N13, N18, N23, N28, N33, N48, N46, N31, N26, N21, N16, N11, N52 y N50	14x180.09		2521.26	14x5.71	14x0.82
Totales	3024.46	772.20	3796.66	122.02	17.18

Tabla 54. Comprobaciones 1.

Referencia: N3		
Dimensiones: 240 x 240 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.208 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.298 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.474 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: 239.2 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 106.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 1.65 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 2.70 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 1.44 t	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 2.28 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 2.39 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N3:	Mínimo: 40 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	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

Referencia: N3		
Dimensiones: 240 x 240 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- 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: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 38 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Tabla 55. Comprobaciones 2.

Referencia: N8		
Dimensiones: 240 x 360 x 75		
Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.385 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.593 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.77 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: 589.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.30 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 18.22 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.19 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 13.97 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 11.05 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N8:	Mínimo: 44 cm Calculado: 67 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

Referencia: N8		
Dimensiones: 240 x 360 x 75		
Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 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: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 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: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 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: 16 cm Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 89 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 89 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 89 cm	Cumple

Referencia: N8		
Dimensiones: 240 x 360 x 75		
Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 89 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Tabla 56. Comprobaciones 3.

Referencia: N13		
Dimensiones: 240 x 340 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.474 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.634 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.948 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: 531.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 20.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.35 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 20.35 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.50 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 17.03 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 12.04 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N13:	Mínimo: 44 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple

Referencia: N13		
Dimensiones: 240 x 340 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	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: 0.0007	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 83 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 83 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 83 cm	Cumple

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N13		
Dimensiones: 240 x 340 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 83 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Tabla 57. Comprobaciones 4.

Referencia: N18		
Dimensiones: 240 x 340 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.474 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.634 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.948 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: 552.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 32.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.35 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 20.35 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.50 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 17.03 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 12.04 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N18:	Mínimo: 44 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple

Alumno: Albano Alonso Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N18		
Dimensiones: 240 x 340 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	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: 0.0007	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 83 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 83 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 83 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 83 cm	Cumple

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N18		
Dimensiones: 240 x 340 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		

Tabla 58. Comprobaciones 5.

Referencia: N23		
Dimensiones: 240 x 340 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.474 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.634 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.948 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: 554.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 32.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.34 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 20.35 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.50 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 17.03 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 12.04 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N23:		
	Mínimo: 44 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple

Alumno: Albano Alonso Alonso
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N23		
Dimensiones: 240 x 340 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	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: 0.0007	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 83 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 83 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 83 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 83 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Tabla 59. Comprobaciones 6.

Referencia: N28		
Dimensiones: 240 x 340 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.474 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.634 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.948 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: 552.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 32.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.35 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 20.35 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.50 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 17.03 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 12.04 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N28:	Mínimo: 44 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	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

Referencia: N28 Dimensiones: 240 x 340 x 70 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 83 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 83 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 83 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 83 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Tabla 60. Comprobaciones 7.

Referencia: N33		
Dimensiones: 240 x 340 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.474 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.634 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.948 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: 531.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 20.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.35 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 20.35 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.50 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 17.03 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 12.04 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N33:	Mínimo: 44 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	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

Referencia: N33		
Dimensiones: 240 x 340 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 83 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 83 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 83 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 83 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Tabla 61. Comprobaciones 8.

Referencia: N38		
Dimensiones: 240 x 360 x 75		
Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.385 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.593 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.77 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: 589.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.30 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 18.22 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.19 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 13.97 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 11.05 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N38:	Mínimo: 44 cm Calculado: 67 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

Referencia: N38		
Dimensiones: 240 x 360 x 75		
Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 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: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 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: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 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: 16 cm Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 89 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 89 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 89 cm	Cumple

Referencia: N38		
Dimensiones: 240 x 360 x 75		
Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 89 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Tabla 62. Comprobaciones 9.

Referencia: N43		
Dimensiones: 240 x 240 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.208 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.298 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.474 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: 239.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 106.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.65 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.70 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.44 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.28 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 2.39 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N43:	Mínimo: 40 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple

Referencia: N43 Dimensiones: 240 x 240 x 70 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	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: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 38 cm	Cumple

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N43		
Dimensiones: 240 x 240 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 38 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Tabla 63. Comprobaciones 10.

Referencia: N48		
Dimensiones: 240 x 340 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.277 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.242 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.554 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: 10032.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 0.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.76 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 14.46 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.33 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 11.12 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 6.42 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N48:	Mínimo: 40 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple

Referencia: N48		
Dimensiones: 240 x 340 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	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: 0.0005	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 85 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 85 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 85 cm	Cumple

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N48		
Dimensiones: 240 x 340 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 85 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Tabla 64. Comprobaciones 11.

Referencia: N46		
Dimensiones: 240 x 340 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.277 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.242 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.554 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: 10032.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 0.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.76 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 14.46 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.33 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 11.12 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 6.42 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N46:	Mínimo: 40 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple

Referencia: N46		
Dimensiones: 240 x 340 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	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: 0.0005	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 85 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 85 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 85 cm	Cumple

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N46		
Dimensiones: 240 x 340 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 85 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Tabla 65. Comprobaciones 12.

Referencia: N41		
Dimensiones: 240 x 240 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.208 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.298 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.474 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: 239.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 106.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.65 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.70 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.44 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.28 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 2.39 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N41:	Mínimo: 40 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple

Alumno: Albano Alonso Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N41		
Dimensiones: 240 x 240 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	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: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 38 cm	Cumple

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N41		
Dimensiones: 240 x 240 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		

Tabla 66. Comprobaciones 13.

Referencia: N36		
Dimensiones: 240 x 360 x 75		
Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.385 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.593 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.77 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: 589.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.30 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 18.22 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.19 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 13.97 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 11.05 t/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N36:	Mínimo: 44 cm Calculado: 67 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

Alumno: Albano Alonso Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N36 Dimensiones: 240 x 360 x 75 Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
- 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: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 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: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 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: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 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: 16 cm Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 89 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 89 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 38 cm	Cumple

Referencia: N36		
Dimensiones: 240 x 360 x 75		
Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 89 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 89 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Tabla 67. Comprobaciones 14.

Referencia: N31		
Dimensiones: 240 x 340 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.474 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.634 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.948 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: 531.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 20.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.35 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 20.35 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.50 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 17.03 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 12.04 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple

Referencia: N31 Dimensiones: 240 x 340 x 70 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N31:	Mínimo: 44 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	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: 0.0007	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 42 cm	Cumple

Referencia: N31		
Dimensiones: 240 x 340 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 83 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 83 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 83 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 83 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Tabla 68. Comprobaciones 15.

Referencia: N26		
Dimensiones: 240 x 340 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.474 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.634 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.948 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: 552.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 32.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.35 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 20.35 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.50 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 17.03 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 12.04 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple

Referencia: N26 Dimensiones: 240 x 340 x 70 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N26:	Mínimo: 44 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	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: 0.0007	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 42 cm	Cumple

Referencia: N26		
Dimensiones: 240 x 340 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 83 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 83 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 83 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 83 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Tabla 69. Comprobaciones 16.

Referencia: N21		
Dimensiones: 240 x 340 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.474 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.634 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.948 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: 554.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 32.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.34 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 20.35 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.50 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 17.03 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 12.04 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple

Referencia: N21 Dimensiones: 240 x 340 x 70 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N21:	Mínimo: 44 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	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: 0.0007	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 42 cm	Cumple

Referencia: N21		
Dimensiones: 240 x 340 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 83 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 83 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 83 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 83 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Tabla 70. Comprobaciones 17.

Referencia: N16		
Dimensiones: 240 x 340 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.474 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.634 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.948 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: 552.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 32.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.35 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 20.35 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.50 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 17.03 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 12.04 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple

Referencia: N16 Dimensiones: 240 x 340 x 70 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N16:	Mínimo: 44 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	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: 0.0007	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 42 cm	Cumple

Referencia: N16		
Dimensiones: 240 x 340 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 83 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 83 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 83 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 83 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Tabla 71. Comprobaciones 18.

Referencia: N11		
Dimensiones: 240 x 340 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.474 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.634 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.948 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: 531.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 20.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.35 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 20.35 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.50 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 17.03 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 12.04 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple

Referencia: N11 Dimensiones: 240 x 340 x 70 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N11:	Mínimo: 44 cm Calculado: 63 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: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	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: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0007 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0003	Cumple 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: 12 mm Calculado: 12 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: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 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: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 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: - Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 42 cm Calculado: 42 cm	Cumple Cumple

Referencia: N11		
Dimensiones: 240 x 340 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 83 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 83 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 83 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 83 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Tabla 72. Comprobaciones 19.

Referencia: N6		
Dimensiones: 240 x 360 x 75		
Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.385 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.593 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.77 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: 589.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.30 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 18.22 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.19 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 13.97 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 11.05 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple

Referencia: N6 Dimensiones: 240 x 360 x 75 Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N6:	Mínimo: 44 cm Calculado: 67 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: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 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: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 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: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 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: 16 cm Calculado: 38 cm	Cumple

Referencia: N6		
Dimensiones: 240 x 360 x 75		
Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 89 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 89 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 89 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 89 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Tabla 73. Comprobaciones 20.

Referencia: N1		
Dimensiones: 240 x 240 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.208 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.298 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.474 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: 239.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 106.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.65 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.70 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.44 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.28 t	Cumple

Alumno: Albano Alonso Alonso
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N1		
Dimensiones: 240 x 240 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 2.39 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1:	Mínimo: 40 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	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: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N1		
Dimensiones: 240 x 240 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 38 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Tabla 74. Comprobaciones 21.

Referencia: N52		
Dimensiones: 240 x 340 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.277 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.242 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.554 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: 10032.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 0.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.76 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 14.46 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.33 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 11.12 t	Cumple

Referencia: N52		
Dimensiones: 240 x 340 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 6.42 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N52:	Mínimo: 40 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	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: 0.0005	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N52		
Dimensiones: 240 x 340 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 85 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 85 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 85 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 85 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Tabla 75. Comprobaciones 22.

Referencia: N50		
Dimensiones: 240 x 340 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.277 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.242 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.554 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: 10032.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 0.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.76 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 14.46 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.33 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 11.12 t	Cumple

Referencia: N50 Dimensiones: 240 x 340 x 70 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 6.42 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N50:	Mínimo: 40 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	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: 0.0005	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N50		
Dimensiones: 240 x 340 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 85 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 85 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 85 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 85 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

ANEJO 5.2: CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES.

INDICE

1. Cálculo de la instalación de electricidad.	5
1.1. Introducción.	5
1.2. Legislación aplicable.	6
1.3. Potencia total prevista para la instalación.	6
1.4. Descripción de la instalación.	8
1.4.1. Caja general de protección.	8
1.4.2. Derivaciones individuales.	8
1.4.3. Instalaciones interiores o receptoras.	9
1.5. Bases de cálculo.	10
1.5.1. Sección de las líneas.	10
1.5.2. Cálculo de las protecciones.	15
1.5.3. Cálculo de la puesta a tierra.	18
1.6. Resultados de cálculo.	19
1.6.1. Distribución de fases.	19
1.6.2. Cálculos.	20
1.6.3. Símbolos utilizados.	24
1.7. Cálculo de la iluminación interior.	25
1.7.1. Curvas fotovoltaicas.	76
2. Cálculo de la instalación frigorífica.	79
2.1. Introducción.	79
2.2. Construcción de la cámara de refrigeración de materias primas y producto final.	79
2.3. Cálculo de los aislamientos de la cámara de materias primas.	81
2.4. Cálculo de los aislamientos de la cámara de producto terminado.	89
3. Cálculo de la instalación de fontanería.	98
3.1. Introducción.	98
3.2. Descripción de las necesidades.	98
3.3. Elementos que componen la instalación.	98
3.4. Datos de la obra.	99
3.5. Bibliotecas.	99
4. Cálculo de la instalación de saneamiento.	122
4.1. Características de las exigencias.	122
4.2. Datos de la obra.	122

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

4.3.	Red de saneamiento de aguas residuales e industriales.....	122
4.3.1.	Tramos horizontales.	123
4.3.2.	Nudos.	132
4.3.3.	Mediciones.....	139
4.4.	Red de saneamiento de aguas pluviales.....	139
4.4.1.	Dimensionado de la red.	140

1. Cálculo de la instalación de electricidad.

1.1. Introducción.

En este anejo se van a describir los cálculos referentes a las líneas de distribución en Baja Tensión definiendo el tipo y sección del conductor y el sistema de transporte, el alumbrado y tomas de fuerza, elementos de protección y maniobra y tomas de tierra de la instalación, maquinaria y elementos metálicos de la obra. De esta forma se tendrán en consideración las directrices del Reglamento Electro-técnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electro-técnico para baja tensión) para la elección de los materiales y el dimensionamiento de las redes en la industria. Todos los cálculos han sido realizados con el programa informático CYPE MEP (Versión Campus).

En la instalación eléctrica se calculan:

- Instalación de alumbrado: determinación de la clase, tipo, número y forma de distribución de las luminarias que hay que instalar y las diferentes secciones de la red.
- Las necesidades de fuerza: a partir de las necesidades de la maquinaria e instalaciones proyectadas.

Las normas consideradas para la redacción de este Anejo se recogen en el Reglamento Electro-técnico de Baja Tensión (de ahora en adelante REBT) a través de cada una de las distintas Instrucciones Técnicas Complementarias (de ahora en adelante ITC's). También se considerará el Código Técnico de la Edificación (de ahora en adelante CTE), en lo expuesto en los siguientes documentos básicos:

- DB-HE - Ahorro energético.
- DB-SUA - Seguridad de utilización y accesibilidad

La industria dispone de un transformador que se alimenta de la red y proporciona una tensión de suministro de 400/230 voltios, sistema trifásico-monofásico a una frecuencia de 50 Hz.

La energía eléctrica será suministrada por las redes de la empresa distribuidora de energía "Iberdrola distribución eléctrica, S.A."

Tabla 1. Caídas de tensión admisibles

Línea	Caída admisible	Instrucción
Derivación individual	1,5	ITC-BT-15,PUNTO 3
Instalación de fuerza	5	TC-BT-19,PUNTO 2.2.2
Instalación de alumbrado	3	ITC-BT-19,PUNTO 2.2.

ITC-BT-15, PUNTO 3: Para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en que no existe línea general de alimentación: 1,5%.

TC-BT-19, PUNTO 2.2.2 y PUNTO 2.2: Menor del 3 % de la tensión nominal para cualquier circuito interior de viviendas, y para otras instalaciones interiores o receptoras, del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos

Se instalará en cada circuito un interruptor magneto-térmico, y en el conjunto de los circuitos, tanto de alumbrado como fuerza, un interruptor diferencial para proteger la instalación eléctrica (y los aparatos conectados a ella) tanto de sobrecargas como de cortocircuitos.

1.2. Legislación aplicable.

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- REBT – 2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE 20460 – 5 – 523 – 2004: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.
- UNE 20 – 434 – 90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20 – 434 – 90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.
- UNE 20 – 460 – 90 Parte 4 – 43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobreintensidades.
- UNE 20 – 460 – 90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN – IEC 60 – 947 – 2: 1996 Aparata de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN – IEC 60 – 947 – 2: 1996 Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- EN – IEC 60 – 947 – 3: 1999 Aparata de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores – seccionadores y combinados fusibles.
- EN – IEC 60 – 269 – 1: Fusibles de baja tensión.
- EN 60 – 898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.

1.3. Potencia total prevista para la instalación.

La potencia total prevista a considerar en el cálculo de los conductores de las instalaciones de enlace será:

Para industrias:

- Se considera un mínimo de 125 W/m² con un mínimo por local de 10350 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1.

Dadas las características de la obra y los niveles de electrificación elegidos por el Promotor, puede establecerse la potencia total instalada y demandada por la instalación:

Tabla 2. Potencia total prevista.

Potencia total prevista por instalación: CPM-1	
Concepto	P Total (kW)
Cuadro de uso industrial 1	108.268

Para el cálculo de la potencia de los cuadros y subcuadros de distribución se tiene en cuenta la acumulación de potencia de los diferentes circuitos alimentados aguas abajo, aplicando una simultaneidad a cada circuito en función de la naturaleza de las cargas y multiplicando finalmente por un factor de acumulación que varía en función del número de circuitos.

Para los circuitos que alimentan varias tomas de uso general, dado que en condiciones normales no se utilizan todas las tomas del circuito, la simultaneidad aplicada para el cálculo de la potencia acumulada aguas arriba se realiza aplicando la fórmula:

Finalmente, y teniendo en consideración que los circuitos de alumbrado y motores se acumulan directamente (coeficiente de simultaneidad 1), el factor de acumulación para el resto de circuitos varía en función de su número, aplicando la tabla:

Tabla 3. Factores de simultaneidad.

Número de circuitos	Factor de simultaneidad
2 - 3	0.9
4 - 5	0.8
6 - 9	0.7
>= 10	0.6

1.4. Descripción de la instalación.

1.4.1. Caja general de protección.

Las cajas generales de protección (CGP) alojan los elementos de protección de las líneas generales de alimentación y marcan el principio de la propiedad de las instalaciones de los usuarios.

Se instalará una caja general de protección para cada esquema, con su correspondiente línea general de alimentación.

La caja general de protección se situará en zonas de acceso público.

Cuando las puertas de las CGP sean metálicas, deberán ponerse a tierra mediante un conductor de cobre.

Cuando el suministro sea para un único usuario o para dos usuarios alimentados desde el mismo lugar, conforme a la instrucción ITC-BT-12, al no existir línea general de alimentación, se simplifica la instalación colocando una caja de protección y medida (CPM).

1.4.2. Derivaciones individuales.

Las derivaciones individuales enlazan cada contador con su correspondiente cuadro general de mando y protección.

Para suministros monofásicos estarán formadas por un conductor de fase, un conductor de neutro y uno de protección, y para suministros trifásicos por tres conductores de fase, uno de neutro y uno de protección.

Los conductores de protección estarán integrados en sus derivaciones individuales y conectados a los embarrados de los módulos de protección de cada una de las centralizaciones de contadores de los edificios. Desde éstos, a través de los puntos de puesta a tierra, quedarán conectados a la red registrable de tierra del edificio.

A continuación se detallan los resultados obtenidos para cada derivación:

Tabla 4. Detalles derivaciones.

Derivaciones individuales				
Planta	Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
0	Cuadro de uso industrial 1	1.95	RZ1-K (AS) 4x70+1G35	Tubo superficial D=110 mm

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se hará de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Los tubos y canales protectoras que se destinen a contener las derivaciones individuales deberán ser de una sección nominal tal que permita ampliar la sección de

los conductores inicialmente instalados en un 100%, siendo el diámetro exterior mínimo de 32 mm.

Se ha previsto la colocación de tubos de reserva desde la concentración de contadores hasta las viviendas o locales, para las posibles ampliaciones.

1.4.3. Instalaciones interiores o receptoras.

Locales comerciales y oficinas:

Los diferentes circuitos de las instalaciones de usos comunes se protegerán por separado mediante los siguientes elementos:

- Protección contra contactos indirectos: Se realiza mediante uno o varios interruptores diferenciales.
- Protección contra sobrecargas y cortocircuitos: Se lleva a cabo con interruptores automáticos magnetotérmicos o guardamotors de diferentes intensidades nominales, en función de la sección y naturaleza de los circuitos a proteger. Asimismo, se instalará un interruptor general para proteger la derivación individual.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Tabla 5. Composición circuitos.

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
Cuadro de uso industrial 1	-		
Sub-grupo 1	-		
C14 (bomba+Tanque isoterma+bomba centrífuga+Desnatadora+Tanque Mezclador+Homoginizador+Pasteurizador+Tanque Fermentación+Llenadora+Envasadora)	41.42	H07V-K 4x95+1G50	Tubo superficial D=75 mm
Sub-grupo 2	-		
C1 (iluminación)	809.21	H07V-K 3G4	Tubo superficial D=32 mm
C7(2) (tomas)	50.17	H07V-K 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
Sub-grupo 3	-		
C6 (iluminación)	158.56	H07V-K 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
C2 (tomas)	51.01	H07V-K 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
C7(4) (tomas)	30.24	H07V-K 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
Sub-grupo 4	-		
C7 (tomas)	111.73	H07V-K 3G4	Tubo superficial D=32 mm
C13 (alumbrado de emergencia)	201.52	H07V-K 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm
C7(3) (tomas)	17.66	H07V-K 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm

1.5. Bases de cálculo.

1.5.1. Sección de las líneas.

La determinación reglamentaria de la sección de un cable consiste en calcular la sección mínima normalizada que satisface simultáneamente las tres condiciones siguientes:

Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento.

- La temperatura del conductor del cable, trabajando a plena carga y en régimen permanente, no debe superar en ningún momento la temperatura máxima admisible asignada de los materiales que se utilizan para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 70°C para cables con aislamientos termoplásticos y de 90°C para cables con aislamientos termoestables.

Criterio de la caída de tensión.

- La circulación de corriente a través de los conductores ocasiona una pérdida de potencia transportada por el cable y una caída de tensión o diferencia entre las tensiones en el origen y extremo de la canalización. Esta caída de tensión debe ser inferior a los límites marcados por el Reglamento en cada parte de la instalación, con el objeto de garantizar el funcionamiento de los receptores alimentados por el cable.

Criterio para la intensidad de cortocircuito.

- La temperatura que puede alcanzar el conductor del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobreintensidad de corta duración, no debe sobrepasar la

temperatura máxima admisible de corta duración (para menos de 5 segundos) asignada a los materiales utilizados para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 160°C para cables con aislamiento termoplásticos y de 250°C para cables con aislamientos termoestables.

1.5.1.1. Sección por intensidad máxima admisible o calentamiento.

En el cálculo de las instalaciones se ha comprobado que las intensidades de cálculo de las líneas son inferiores a las intensidades máximas admisibles de los conductores según la norma UNE 20460-5-523, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

Intensidad de cálculo en servicio monofásico:

Intensidad de cálculo en servicio trifásico:

siendo:

I_c : Intensidad de cálculo del circuito, en A

I_z : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

P_c : Potencia de cálculo, en W

U_f : Tensión simple, en V

U_i : Tensión compuesta, en V

$\cos \theta$: Factor de potencia

1.5.1.2. Sección por caída de tensión.

De acuerdo a las instrucciones ITC-BT-14, ITC-BT-15 y ITC-BT-19 del REBT se verifican las siguientes condiciones:

En las instalaciones de enlace, la caída de tensión no debe superar los siguientes valores:

a) En el caso de contadores concentrados en un único lugar:

Línea general de alimentación: 0,5%

Derivaciones individuales: 1,0%

b) En el caso de contadores concentrados en más de un lugar:

Línea general de alimentación: 1,0%

Derivaciones individuales: 0,5%

Para cualquier circuito interior de viviendas, la caída de tensión no debe superar el 3% de la tensión nominal.

Para el resto de circuitos interiores, la caída de tensión límite es de:

Circuitos de alumbrado: 3,0%

Resto de circuitos: 5,0%

Para receptores monofásicos la caída de tensión viene dada por:

Para receptores trifásicos la caída de tensión viene dada por:

siendo:

L: Longitud del cable, en m

X: Reactancia del cable, en W/km. Se considera despreciable hasta un valor de sección del cable de 120 mm². A partir de esta sección se considera un valor para la reactancia de 0,08 W/km.

R: Resistencia del cable, en W/m. Viene dada por:

siendo:

r: Resistividad del material en W·mm²/m

S: Sección en mm²

Se comprueba la caída de tensión a la temperatura prevista de servicio del conductor, siendo ésta de:

siendo:

T: Temperatura real estimada en el conductor, en °C

T₀: Temperatura ambiente para el conductor (40°C para cables al aire y 25°C para cables enterrados)

T_{max}: Temperatura máxima admisible del conductor según su tipo de aislamiento (90°C para conductores con aislamientos termoestables y 70°C para conductores con aislamientos termoplásticos, según la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-07).

Con ello la resistividad a la temperatura prevista de servicio del conductor es de:

para el cobre

para el aluminio

1.5.1.3. Sección por intensidad de cortocircuito.

Se calculan las intensidades de cortocircuito máximas y mínimas, tanto en cabecera 'l_{ccc}' como en pie 'l_{ccp}', de cada una de las líneas que componen la instalación eléctrica, teniendo en cuenta que la máxima intensidad de cortocircuito se establece para un cortocircuito entre fases, y la mínima intensidad de cortocircuito para un cortocircuito fase-neutro.

Entre Fases:

Fase y Neutro:

siendo:

U_i : Tensión compuesta, en V

U_f : Tensión simple, en V

Z_t : Impedancia total en el punto de cortocircuito, en mW

I_{cc} : Intensidad de cortocircuito, en kA

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtiene a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red aguas arriba del punto de cortocircuito:

siendo:

R_t : Resistencia total en el punto de cortocircuito.

X_t : Reactancia total en el punto de cortocircuito.

La impedancia total en cabecera se ha calculado teniendo en cuenta la ubicación del transformador y de la acometida.

En el caso de partir de un transformador se calcula la resistencia y reactancia del transformador aplicando la formulación siguiente:

siendo:

$R_{cc,T}$: Resistencia de cortocircuito del transformador, en mW
 $X_{cc,T}$: Reactancia de cortocircuito del transformador, en mW
 $ER_{cc,T}$: Tensión resistiva de cortocircuito del transformador
 $EX_{cc,T}$: Tensión reactiva de cortocircuito del transformador
 S_n : Potencia aparente del transformador, en kVA

En el caso de introducir la intensidad de cortocircuito en cabecera, se estima la resistencia y reactancia de la acometida aguas arriba que genere la intensidad de cortocircuito indicada.

1.5.2. Cálculo de las protecciones.

1.5.2.1. Fusibles.

Los fusibles protegen a los conductores frente a sobrecargas y cortocircuitos. Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

siendo:

I_c : Intensidad que circula por el circuito, en A
 I_n : Intensidad nominal del dispositivo de protección, en A
 I_2 : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A
 I_2 : Intensidad de funcionamiento de la protección, en A. En el caso de los fusibles de tipo gG se toma igual a 1,6 veces la intensidad nominal del fusible.

Frente a cortocircuito se verifica que los fusibles cumplen que:

- El poder de corte del fusible " I_{cu} " es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse.
- Cualquier intensidad de cortocircuito que puede presentarse se debe interrumpir en un tiempo inferior al que provocaría que el conductor alcanzase su temperatura límite (160°C para cables con aislamientos termoplásticos y 250°C para cables con aislamientos termoestables), comprobándose que:

siendo:

I_{cc} : Intensidad de cortocircuito en la línea que protege el fusible, en A

I_f : Intensidad de fusión del fusible en 5 segundos, en A

$I_{cc,5s}$: Intensidad de cortocircuito en el cable durante el tiempo máximo de 5 segundos, en A. Se calcula mediante la expresión:

siendo:

S: Sección del conductor, en mm²

t: tiempo de duración del cortocircuito, en s

k: constante que depende del material y aislamiento del conductor

PVC XLPE

Cu 115 143

Al	76	94
----	----	----

La longitud máxima de cable protegida por un fusible frente a cortocircuito se calcula como sigue:

siendo:

R_f : Resistencia del conductor de fase, en W/km

R_n : Resistencia del conductor de neutro, en W/km

X_f : Reactancia del conductor de fase, en W/km

X_n : Reactancia del conductor de neutro, en W/km

1.5.2.2. Interruptores automáticos.

Al igual que los fusibles, los interruptores automáticos protegen frente a sobrecargas y cortocircuito.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

siendo:

I_c : Intensidad que circula por el circuito, en A

I_2 : Intensidad de funcionamiento de la protección. En este caso, se toma igual a 1,45 veces la intensidad nominal del interruptor automático.

Frente a cortocircuito se verifica que los interruptores automáticos cumplen que:

- a) El poder de corte del interruptor automático ' I_{cu} ' es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse en cabecera del circuito.
- b) La intensidad de cortocircuito mínima en pie del circuito es superior a la intensidad de regulación del disparo electromagnético ' I_{mag} ' del interruptor automático según su tipo de curva.

	I_{mag}
Curva B	$5 \times I_n$
Curva C	$10 \times I_n$
Curva D	$20 \times I_n$

c) El tiempo de actuación del interruptor automático es inferior al que provocaría daños en el conductor por alcanzarse en el mismo la temperatura máxima admisible según su tipo de aislamiento. Para ello, se comparan los valores de energía específica pasante ($I^2 \cdot t$) durante la duración del cortocircuito, expresados en $A^2 \cdot s$, que permite pasar el interruptor, y la que admite el conductor.

c) Para esta última comprobación se calcula el tiempo máximo en el que debería actuar la protección en caso de producirse el cortocircuito, tanto para la intensidad de cortocircuito máxima en cabecera de línea como para la intensidad de cortocircuito mínima en pie de línea, según la expresión ya reflejada anteriormente:

c) Los interruptores automáticos cortan en un tiempo inferior a 0,1 s, según la norma UNE 60898, por lo que si el tiempo anteriormente calculado estuviera por encima de dicho valor, el disparo del interruptor automático quedaría garantizado para cualquier intensidad de cortocircuito que se produjese a lo largo del cable. En caso contrario, se comprueba la curva i^2t del interruptor, de manera que el valor de la energía específica pasante del interruptor sea inferior a la energía específica pasante admisible por el cable.

1.5.2.3. Limitadores de sobretensión.

Según ITC-BT-23, las instalaciones interiores se deben proteger contra sobretensiones transitorias siempre que la instalación no esté alimentada por una red de distribución subterránea en su totalidad, es decir, toda instalación que sea alimentada por algún tramo de línea de distribución aérea sin pantalla metálica unida a tierra en sus extremos deberá protegerse contra sobretensiones.

Los limitadores de sobretensión serán de clase C (tipo II) en los cuadros y, en el caso de que el edificio disponga de pararrayos, se añadirán limitadores de sobretensión de clase B (tipo I) en la centralización de contadores.

1.5.2.4. Protección contra sobretensiones permanentes.

La protección contra sobretensiones permanentes requiere un sistema de protección distinto del empleado en las sobretensiones transitorias. En vez de derivar a tierra para evitar el exceso de tensión, se necesita desconectar la instalación de la red eléctrica para evitar que la sobretensión llegue a los equipos.

El uso de la protección contra este tipo de sobretensiones es indispensable en áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica.

En áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica la instalación se protegerá contra sobretensiones permanentes, según se indica en el artículo 16.3 del REBT.

La protección consiste en una bobina asociada al interruptor automático que controla la tensión de la instalación y que, en caso de sobretensión permanente, provoca el disparo del interruptor asociado.

1.5.3. Cálculo de la puesta a tierra.

1.5.3.1. Diseño del sistema de puesta a tierra.

Red de toma de tierra para estructura de hormigón compuesta por 120 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm y 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares a conectar.

1.5.3.2. Interruptores diferenciales.

Los interruptores diferenciales protegen frente a contactos directos e indirectos y deben cumplir los dos requisitos siguientes:

- a) Debe actuar correctamente para el valor de la intensidad de defecto calculada, de manera que la sensibilidad 'S' asignada al diferencial cumpla:

siendo:

U_{seg} : Tensión de seguridad, en V. De acuerdo a la instrucción ITC-BT-18 del reglamento REBT la tensión de seguridad es de 24 V para los locales húmedos y viviendas y 50 V para el resto.

R_T : Resistencia de puesta a tierra, en ohm. Este valor debe ser inferior a 15 ohm para edificios con pararrayos y a 37 ohm en edificios sin pararrayos, de acuerdo con GUIA-BT-26.

- b) Debe desconectar en un tiempo compatible con el exigido por las curvas de seguridad.

Por otro lado, la sensibilidad del interruptor diferencial debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

1.6. Resultados de cálculo.

1.6.1. Distribución de fases.

La distribución de las fases se ha realizado de forma que la carga está lo más equilibrada posible.

Tabla 6. Distribución.

CPM-1					
Planta	Esquema	P_{calc} [W]	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
0	CPM-1	-	36089.3	36089.3	36089.3
0	Cuadro de uso industrial 1	108268.0	36089.3	36089.3	36089.3

Tabla 7. Cuadro de uso industrial 1.

Cuadro de uso industrial 1					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	3676.3	-	-
C6 (iluminación)	C6 (iluminación)	-	-	438.2	-
C13 (alumbrado de emergencia)	C13 (alumbrado de emergencia)	-	-	-	64.8
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	2400.0	-
C7 (tomas)	C7 (tomas)	-	-	-	2900.0
C7(2) (tomas)	C7(2) (tomas)	-	2900.0	-	-
C7(3) (tomas)	C7(3) (tomas)	-	-	-	1900.0
C14 (bomba Tanque isoterma bomba centrífuga Desnatadora Tanque Mezclador Homogeinizador Pasteurizador Tanque Fermentación Llenadora Envasadora)	C14 (bomba Tanque isoterma bomba centrífuga Desnatadora Tanque Mezclador Homogeinizador Pasteurizador Tanque Fermentación Llenadora Envasadora)	-	36089.3	36089.3	36089.3
C7(4) (tomas)	C7(4) (tomas)	-	-	1100.0	-

1.6.2. Cálculos.

Los resultados obtenidos se resumen en las siguientes tablas:

Tabla 8. Derivaciones individuales.

Datos de cálculo								
Planta	Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{ac} (%)
0	Cuadro de uso industrial 1	108.27	1.95	RZ1-K (AS) 4x70+1G35	156.27	185.00	0.04	0.04

Tabla 9. Descripción de las instalaciones.

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	F _{Cagrup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)
Cuadro de uso industrial 1	RZ1-K (AS) 4x70+1G35	Tubo superficial D=110 mm	185.00	1.00	-	185.00

Tabla 10. Sobrecarga de circuito.

Sobrecarga y cortocircuito											
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones Fusible (A)	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccp} (s)	t_{riccp} (s)	L_{max} (m)
Cuadro de uso industrial 1	RZ1-K (AS) 4x70+1G35	156.27	160	256.00	185.00	100	12.000	5.806	2.97	0.15	353.54

Instalación interior

Locales comerciales

En la entrada de cada local comercial se instala un cuadro general de mando y protección, que contiene los siguientes dispositivos de protección:

- Interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, o varios interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos de cada uno de los circuitos o grupos de circuitos en función del tipo o carácter de la instalación.
- Interruptor automático de corte omnipolar, destinado a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Tabla 11. Cálculo cuadro de uso industrial 1.

Datos de cálculo de Cuadro de uso industrial 1							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{ac} (%)
Cuadro de uso industrial 1							
Sub-grupo 1							
C14 (bomba+Tanque isoterma+ bomba centrífuga+Desnatadora+Tanque Mezclador+Homoginizador+ Pasteurizador+Tanque Fermentación+Llenadora+Envasadora)	108.27	41.42	H07V-K 4x95+1G50	156.27	180.00	0.31	0.35
Sub-grupo 2							
C1 (iluminación)	3.68	809.21	H07V-K 3G4	15.98	27.00	4.05	4.09
C7(2) (tomas)	3.45	50.17	H07V-K 3G2.5	15.00	21.00	4.61	4.65
Sub-grupo 3							
C6 (iluminación)	0.44	158.56	H07V-K 3G1.5	1.91	15.00	0.57	0.61
C2 (tomas)	3.45	51.01	H07V-K 3G2.5	15.00	21.00	5.15	5.19
C7(4) (tomas)	3.45	30.24	H07V-K 3G2.5	15.00	21.00	3.21	3.25
Sub-grupo 4							

Datos de cálculo de Cuadro de uso industrial 1							
Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{ac} (%)
C7 (tomas)	3.45	111.73	H07V-K 3G4	15.00	27.00	5.94	5.98
C13 (alumbrado de emergencia)	0.06	201.52	H07V-K 3G1.5	0.28	15.00	0.33	0.37
C7(3) (tomas)	3.45	17.66	H07V-K 3G2.5	15.00	21.00	1.34	1.38

Tabla 12. Descripción de las instalaciones.

Descripción de las instalaciones							
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	F _{Cagrup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)	
C14 (bomba+Tanque isoterma+ bomba centrífuga+Desnatadora+Tanque Mezclador+Homoginizador+ Pasteurizador+Tanque Fermentación+Llenadora+Envasadora)	H07V-K 4x95+1G50	Tubo superficial D=75 mm	180.00	1.00	-	180.00	
C1 (iluminación)	H07V-K 3G4	Tubo superficial D=32 mm	27.00	1.00	-	27.00	
C7(2) (tomas)	H07V-K 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	21.00	1.00	-	21.00	
C6 (iluminación)	H07V-K 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm	15.00	1.00	-	15.00	
C2 (tomas)	H07V-K 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	21.00	1.00	-	21.00	
C7(4) (tomas)	H07V-K 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	21.00	1.00	-	21.00	
C7 (tomas)	H07V-K 3G4	Tubo superficial D=32 mm	27.00	1.00	-	27.00	
C13 (alumbrado de emergencia)	H07V-K 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm	15.00	1.00	-	15.00	
C7(3) (tomas)	H07V-K 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	21.00	1.00	-	21.00	

Tabla 13. Descripción de las instalaciones.

Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro de uso industrial 1'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I'_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
Cuadro de uso industrial 1			IGA: 160							
Sub-grupo 1			Dif: 160, 300, 4 polos							
C14 (bomba+Tanque isoterma+ bomba centrífuga+Desnatadora+Tanque Mezclador+Homogeinizador+ Pasteurizador+Tanque Fermentación+Llenadora+Envasadora)	H07V-K 4x95+1G50	156.27	Aut: 160 {C,B,D}	232.00	180.00	36	11.659	4.355	0.74	6.29
Sub-grupo 2			Dif: 40, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K 3G4	15.98	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	27.00	15	11.659	0.349	0.74	1.73
C7(2) (tomas)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B'}	23.20	21.00	15	11.659	0.296	0.74	0.94
Sub-grupo 3			Dif: 63, 30, 2 polos							
C6 (iluminación)	H07V-K 3G1.5	1.91	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	15.00	15	11.659	0.288	0.74	0.36
C2 (tomas)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B'}	23.20	21.00	15	11.659	0.266	0.74	1.17
C7(4) (tomas)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	21.00	15	11.659	0.416	0.74	0.48
Sub-grupo 4			Dif: 63, 30, 2 polos							
C7 (tomas)	H07V-K 3G4	15.00	Aut: 16 {C',B'}	23.20	27.00	15	11.659	0.227	0.74	4.10
C13 (alumbrado de emergencia)	H07V-K 3G1.5	0.28	Aut: 10 {B'}	14.50	15.00	15	11.659	0.077	0.74	5.05
C7(3) (tomas)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	21.00	15	11.659	0.912	0.74	0.10

Leyenda

c.d.t	caída de tensión (%)
c.d.t _{ac}	caída de tensión acumulada (%)
I_c	intensidad de cálculo del circuito (A)
I_z	intensidad máxima admisible del conductor en las condiciones de instalación (A)
$F_{c_{agrup}}$	factor de corrección por agrupamiento
R_{inc}	porcentaje de reducción de la intensidad admisible por conductor en zona de riesgo de incendio o explosión (%)
I'_z	intensidad máxima admisible corregida del conductor en las condiciones de instalación (A)
I_2	intensidad de funcionamiento de la protección (A)

Leyenda	
I_{cu}	poder de corte de la protección (kA)
I_{ccc}	intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (kA)
I_{ccp}	intensidad de cortocircuito al final de la línea (kA)
L_{max}	longitud máxima de la línea protegida por el fusible a cortocircuito (A)
P_{calc}	potencia de cálculo (kW)
t_{iicc}	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (s)
t_{iiccp}	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al final de la línea (s)
t_{fiiccp}	tiempo de fusión del fusible para la intensidad de cortocircuito (s)

1.6.3. Símbolos utilizados.

A continuación se muestran los símbolos utilizados en los planos del proyecto:

Tabla 14. Símbolos de electricidad.

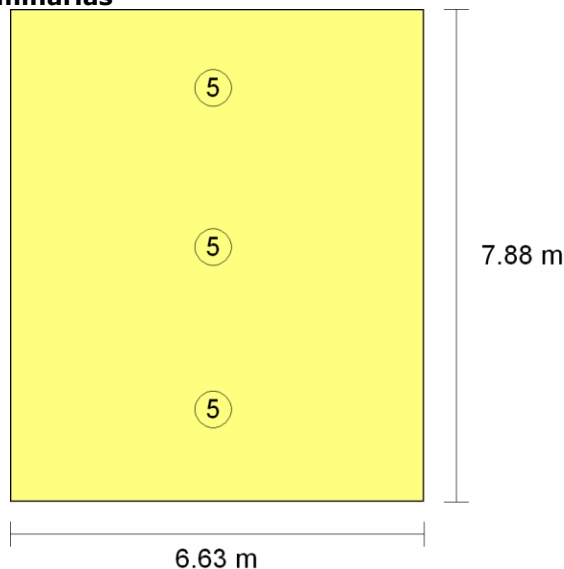
	Servicio monofásico		Servicio trifásico
	Salida para lámpara incandescente, vapor de mercurio o similar, empotrada en techo		Luminaria de emergencia
	Lámpara fluorescente con cuatro tubos		Cuadro individual
	Interruptor		Conmutador
	Caja de protección y medida (CPM)		Toma de uso general triple
	Toma de uso general doble		bomba centrífuga
	Tanque isoterma		bomba
	Desnatadora		Tanque Mezclador
	Homogeinizador		Pasteurizador
	Tanque Fermentación		Llenadora
	Envasadora		

1.7. Cálculo de la iluminación interior.

Tabla 15. Iluminación oficinas.

RECINTO	
Referencia:	Oficinas (Oficinas)
Superficie:	52.2 m ²
Planta:	Planta baja
Altura libre:	5.00 m
Volumen:	260.9 m ³
Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.80
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
5	3	Luminaria de empotrar modular, de 596x596x91 mm, para 4 lámparas fluorescentes TL de 18 W	5400	18	61	3 x 101.2
						Total = 303.6 W

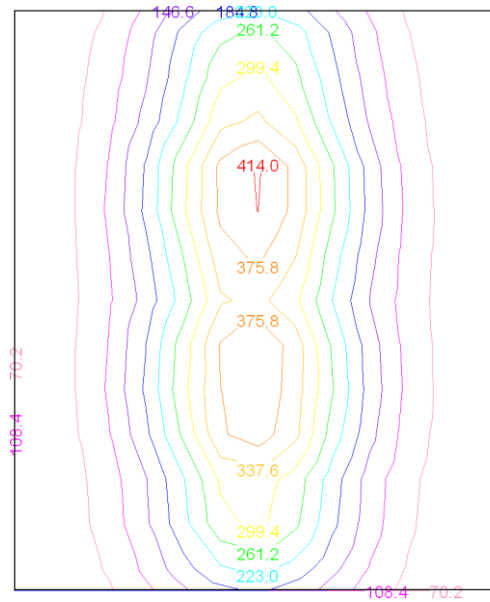
Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia mínima:	49.36 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	197.01 lux

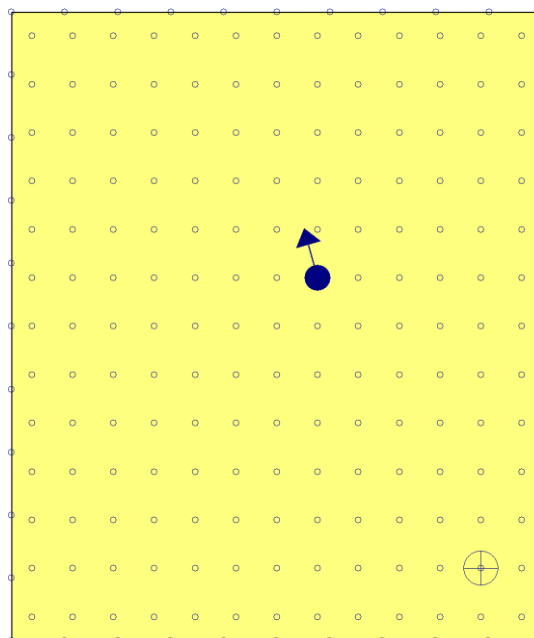
Alumno: Albano Alonso Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	19.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.90 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	5.82 W/m ²
Factor de uniformidad:	25.05 %

Valores calculados de iluminancia



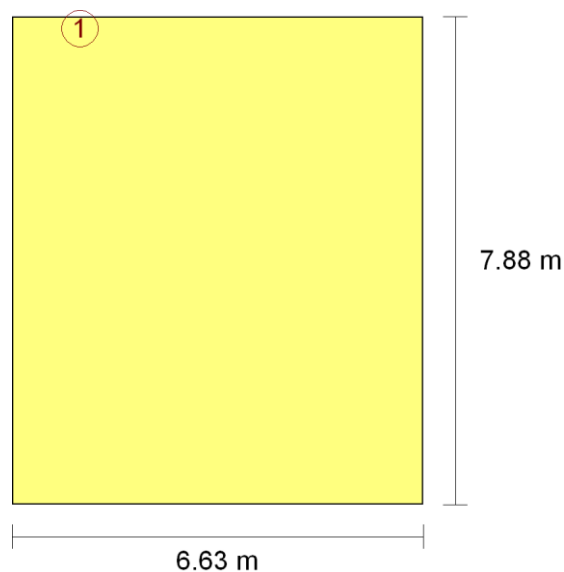
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (49.36 lux)
- Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 19.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 209)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	70.00

Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	4.70 m

Valores calculados de iluminancia

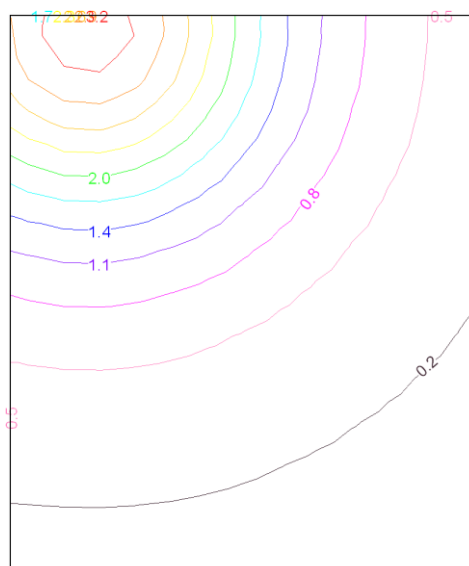
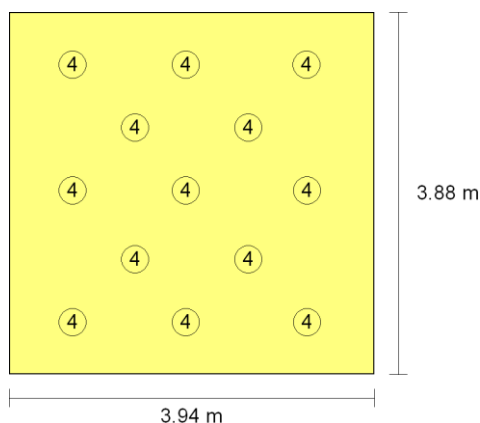


Tabla 16. Iluminación Vestuario Mujeres.

RECINTO	
Referencia: Vestuario Mujeres (Aseo de planta)	Planta: Planta baja
Superficie: 15.3 m ²	Altura libre: 5.00 m Volumen: 76.6 m ³
Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.78
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

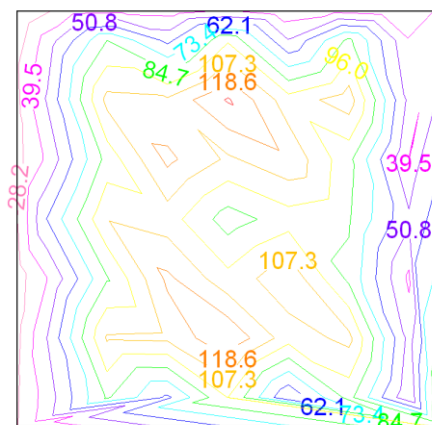
Disposición de las luminarias



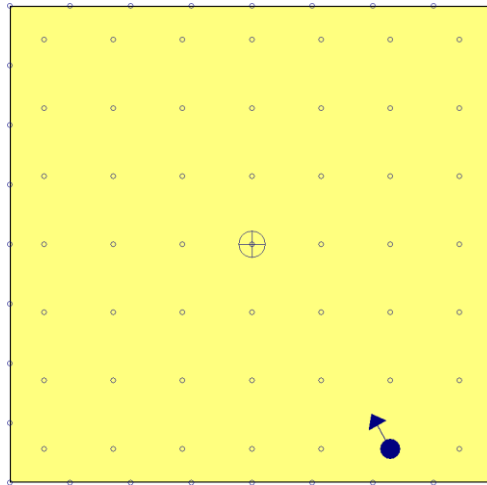
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
4	13	Luminaria de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K)	129	2	50	13 x 4.0
						Total = 52.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	79.15 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	101.54 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	13.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.30 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	3.39 W/m ²
Factor de uniformidad:	77.94 %

Valores calculados de iluminancia



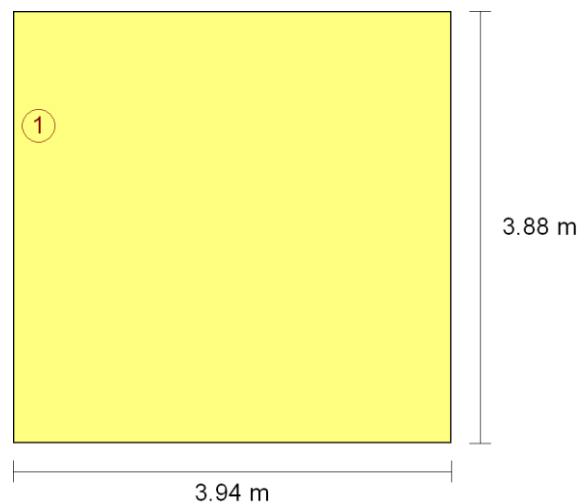
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (79.15 lux)
- ◐ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 13.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 81)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	70.00

Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	4.70 m

Valores calculados de iluminancia

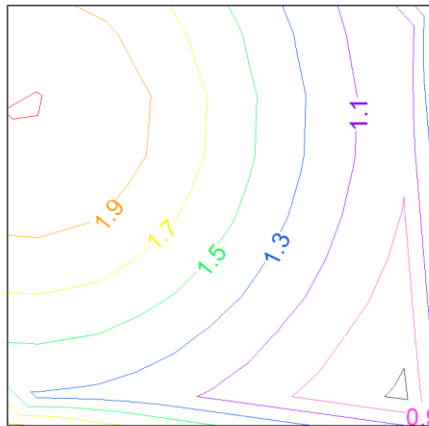
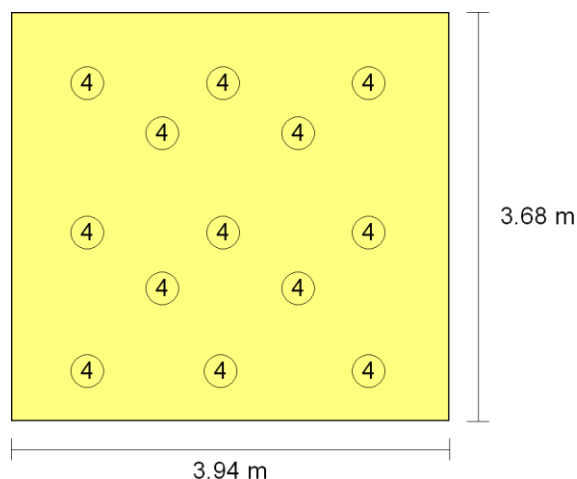


Tabla 17. Iluminación Vestuario Hombres..

RECINTO	
Referencia: Vestuario Hombres (Aseo de planta)	Planta: Planta baja
Superficie: 14.5 m ²	Altura libre: 5.00 m Volumen: 72.5 m ³
Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.76
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

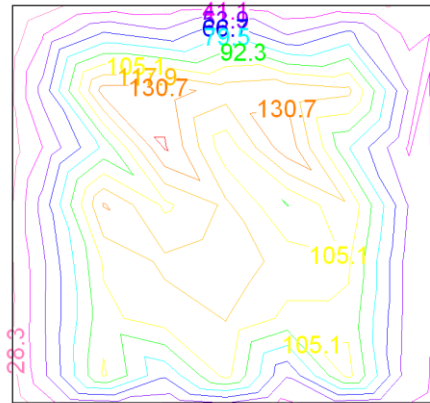
Disposición de las luminarias



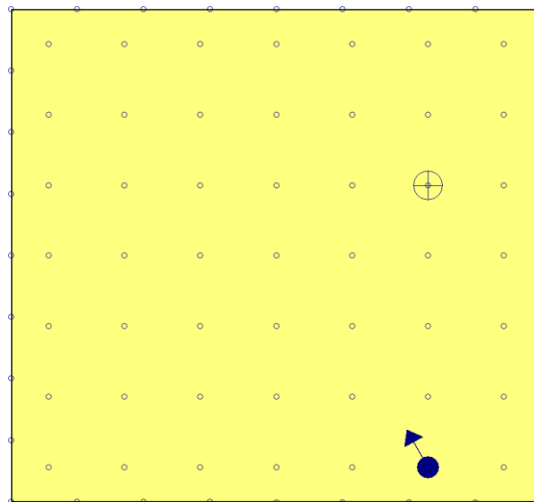
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
4	13	Luminaria de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K)	129	2	50	13 x 4.0
						Total = 52.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	80.54 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	113.98 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	13.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.10 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	3.59 W/m ²
Factor de uniformidad:	70.66 %

Valores calculados de iluminancia



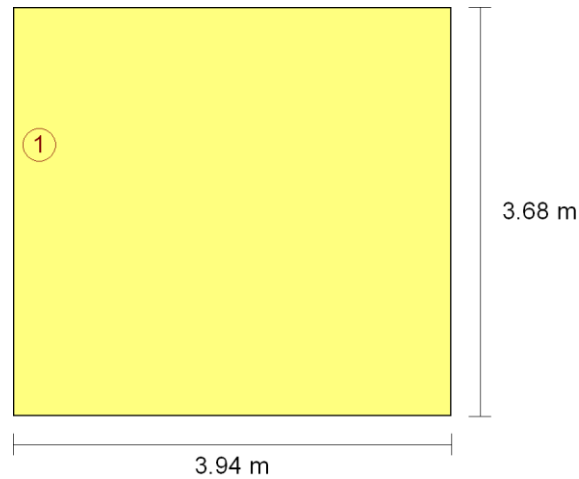
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (80.54 lux)
- ➔ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 13.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 81)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	70.00

Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	4.70 m

Valores calculados de iluminancia

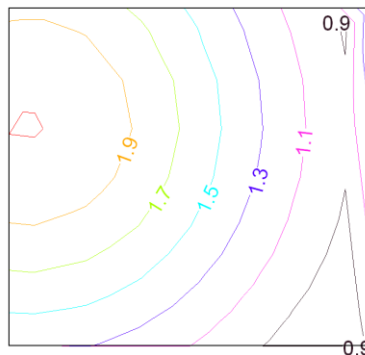
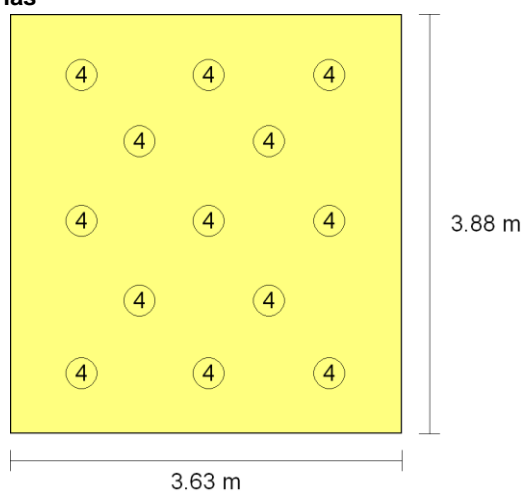


Tabla 18. Iluminación Aseo Mujeres.

RECINTO			
Referencia:	Aseo Mujeres (Aseo de planta)	Planta:	Planta baja
Superficie:	14.1 m ²	Altura libre:	5.00 m Volumen: 70.5 m ³
Alumbrado normal			
Altura del plano de trabajo:			0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):			0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:			0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:			0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:			0.70
Factor de mantenimiento:			0.80
Índice del local (K):			0.75
Número mínimo de puntos de cálculo:			4

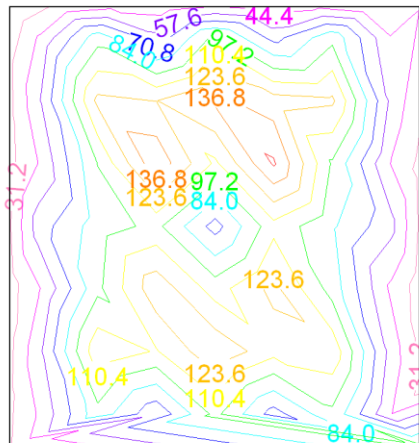
Disposición de las luminarias



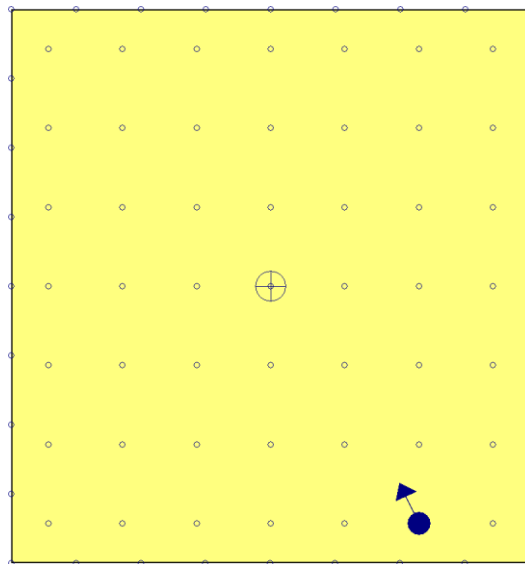
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
4	13	Luminaria de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K)	129	2	50	13 x 4.0
						Total = 52.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	65.53 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	110.20 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	13.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.30 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	3.69 W/m ²
Factor de uniformidad:	59.46 %

Valores calculados de iluminancia



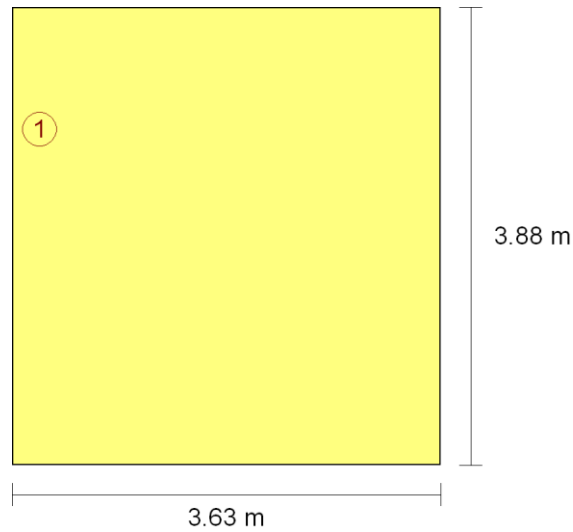
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (65.53 lux)
- ◀ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 13.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 81)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	70.00

Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	4.70 m

Valores calculados de iluminancia

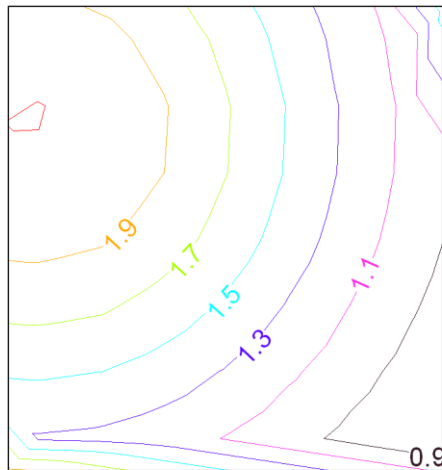
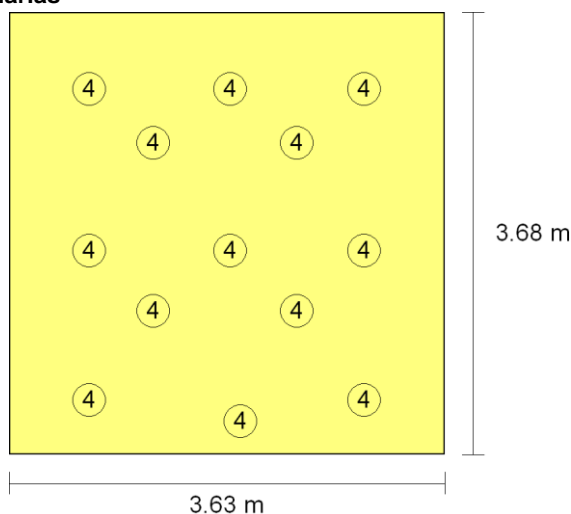


Tabla 19. Iluminación Aseo Hombres.

RECINTO			
Referencia:	Aseo Hombres (Aseo de planta)	Planta:	Planta baja
Superficie:	13.3 m ²	Altura libre:	5.00 m Volumen: 66.7 m ³
Alumbrado normal			
Altura del plano de trabajo:			0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):			0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:			0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:			0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:			0.70
Factor de mantenimiento:			0.80
Índice del local (K):			0.73
Número mínimo de puntos de cálculo:			4

Disposición de las luminarias

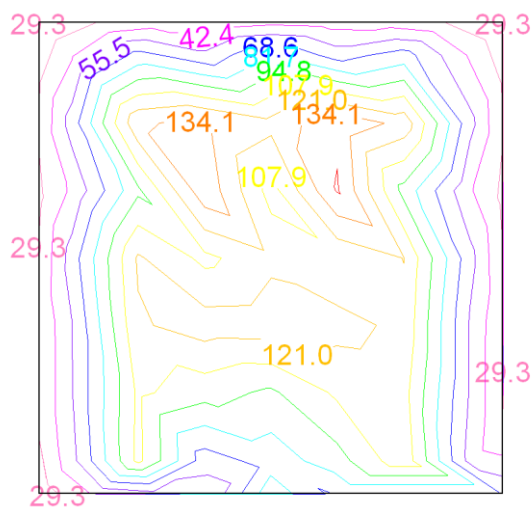


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
4	13	Luminaria de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K)	129	2	50	13 x 4.0
						Total = 52.0 W

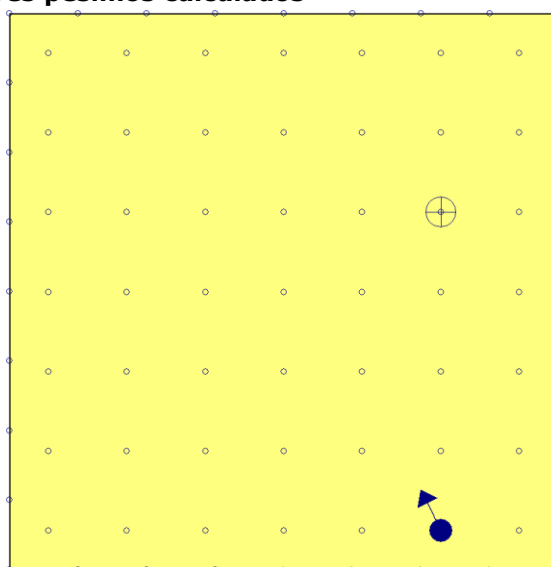
Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia mínima:	90.40 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	118.37 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	13.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.20 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	3.90 W/m ²
Factor de uniformidad:	76.37 %

Valores calculados de iluminancia



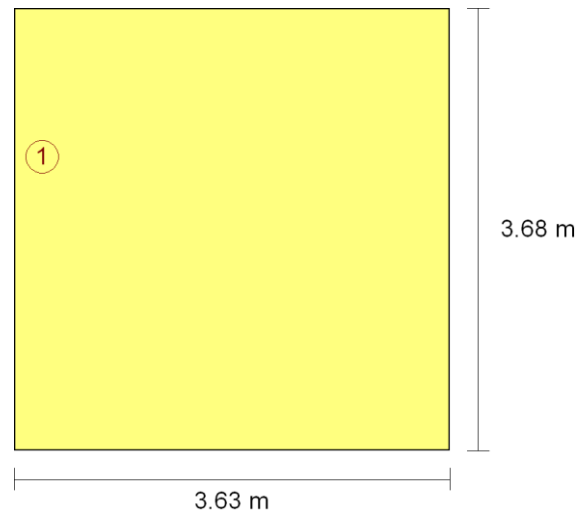
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (90.40 lux)
- ◐ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 13.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 81)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	70.00

Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	4.70 m

Valores calculados de iluminancia

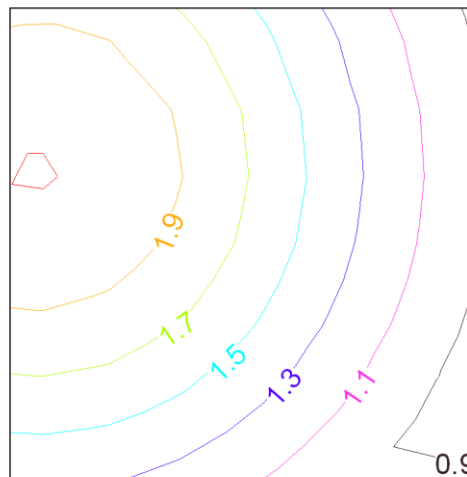
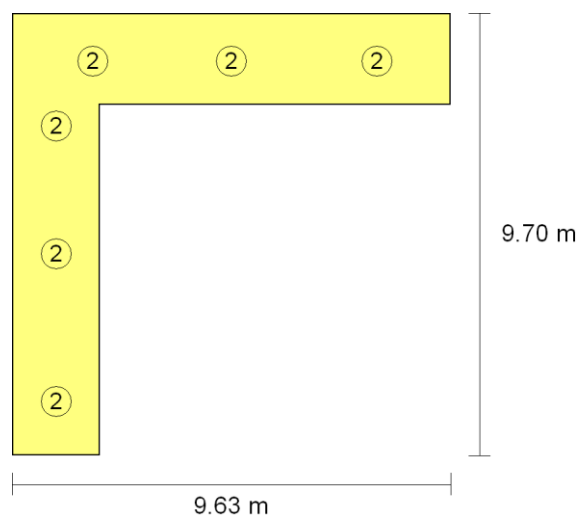


Tabla 20. Iluminación Pasillo.

RECINTO	
Referencia: Pasillo (Zona de circulación)	Planta: Planta baja
Superficie: 34.2 m ²	Altura libre: 5.00 m Volumen: 171.2 m ³
Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.71
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias

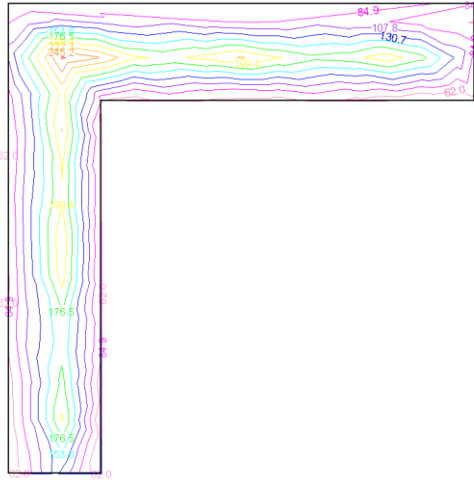


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
2	6	Luminaria, de 597x29x27 mm, para 18 led de 1 W	1068	8	100	6 x 22.0
						Total = 132.0 W

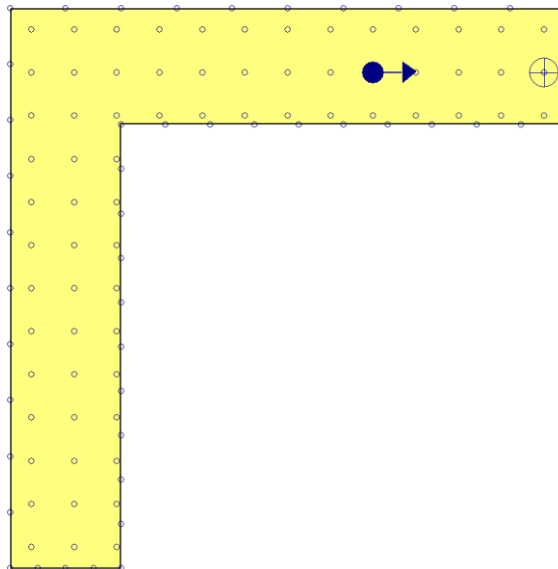
Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia mínima:	127.26 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	198.28 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	28.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	1.90 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	3.86 W/m ²
Factor de uniformidad:	64.18 %

Valores calculados de iluminancia



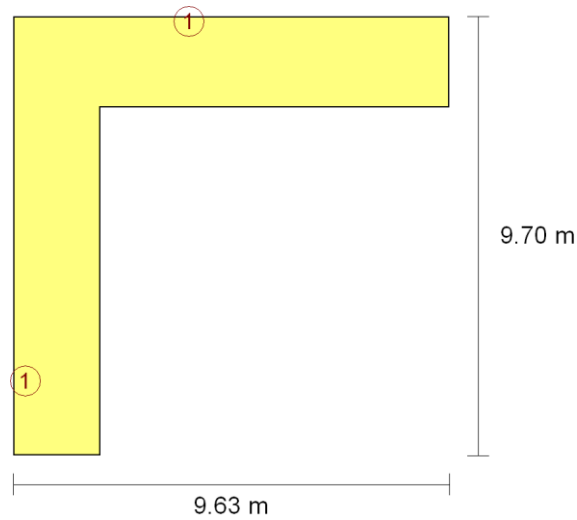
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (127.26 lux)
- ←● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 28.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 118)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	70.00

Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	2	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	4.70 m

Valores calculados de iluminancia

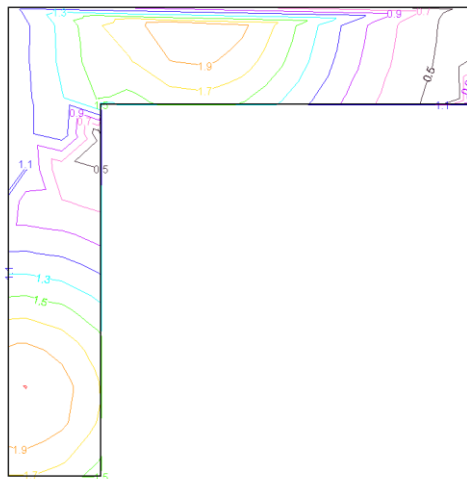
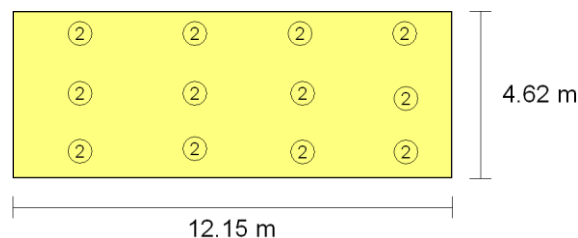


Tabla 21. Iluminación Laboratorio.

RECINTO	
Referencia: Laboratorio (Zona de circulación)	Planta: Planta baja
Superficie: 56.0 m ²	Altura libre: 5.00 m Volumen: 280.2 m ³
Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.34
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

Disposición de las luminarias

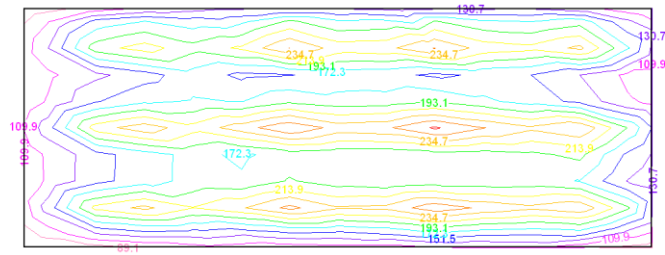


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
2	12	Luminaria, de 597x29x27 mm, para 18 led de 1 W	1068	4	100	12 x 22.0
						Total = 264.0 W

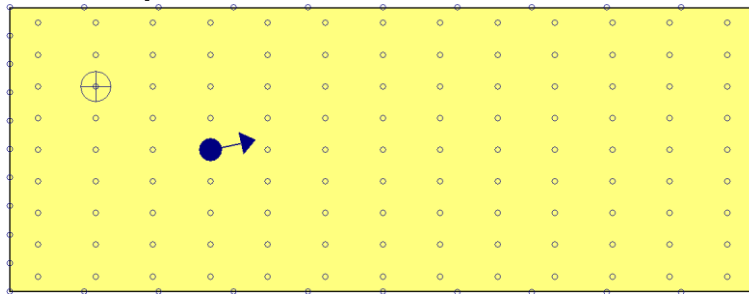
Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia mínima:	125.48 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	198.28 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	26.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.30 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	4.71 W/m ²
Factor de uniformidad:	63.29 %

Valores calculados de iluminancia



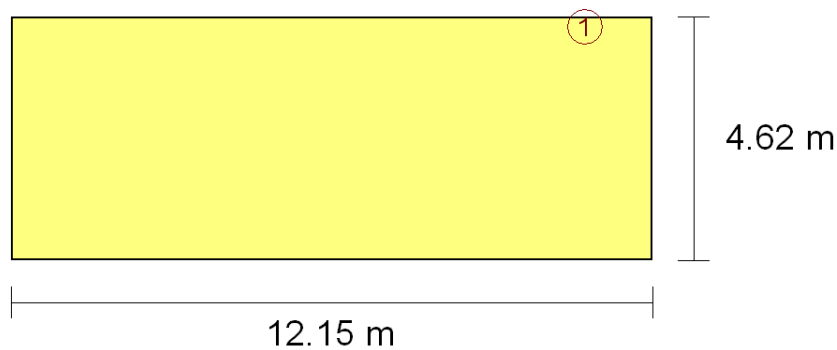
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (125.48 lux)
- ◀ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 26.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 157)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	70.00

Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	4.70 m

Valores calculados de iluminancia

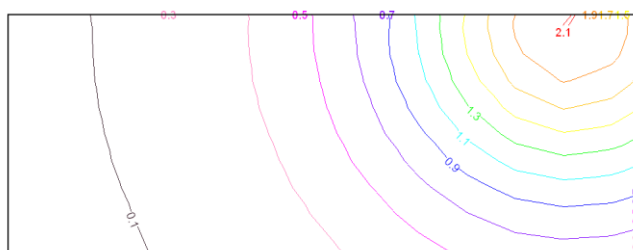
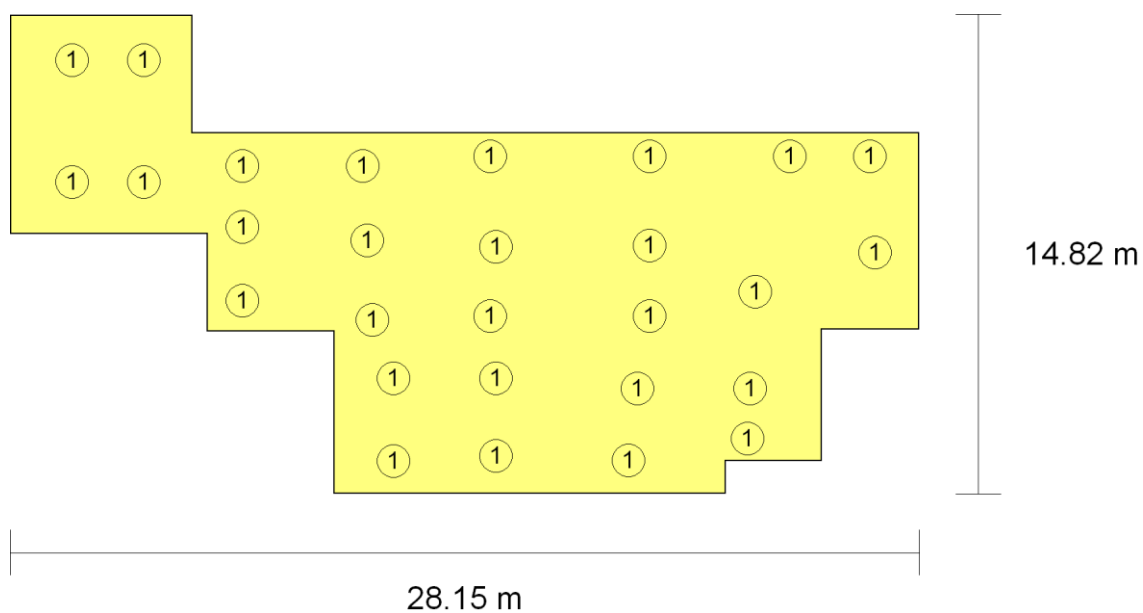


Tabla 22. Iluminación Sala de Procesado.

RECINTO	
Referencia: Sala de Procesado (Zona de circulación)	Planta: Planta baja
Superficie: 248.5 m ²	Altura libre: 5.00 m Volumen: 1242.5 m ³
Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.45
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

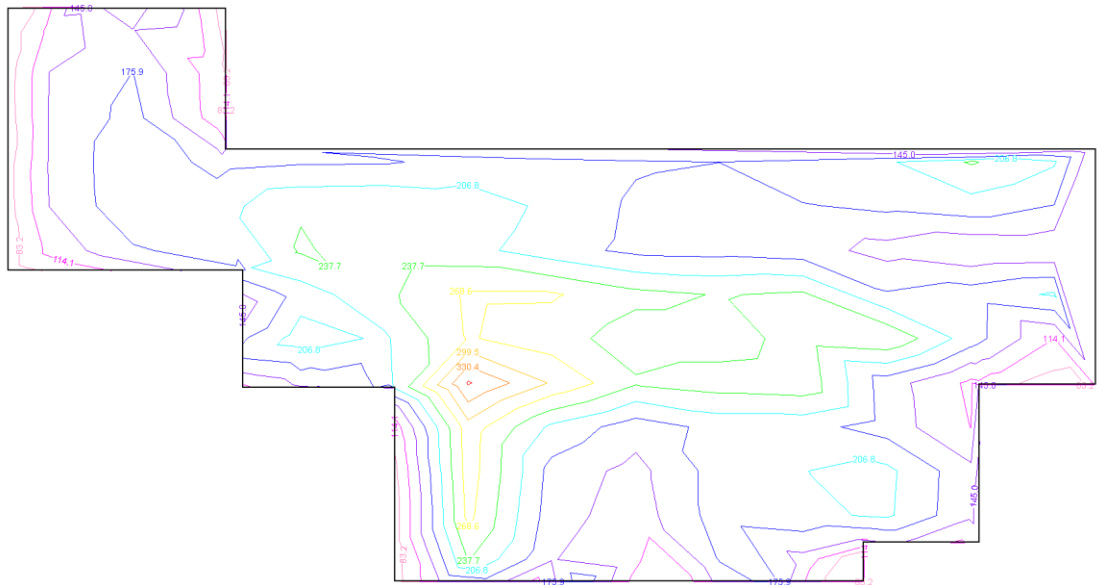
Disposición de las luminarias



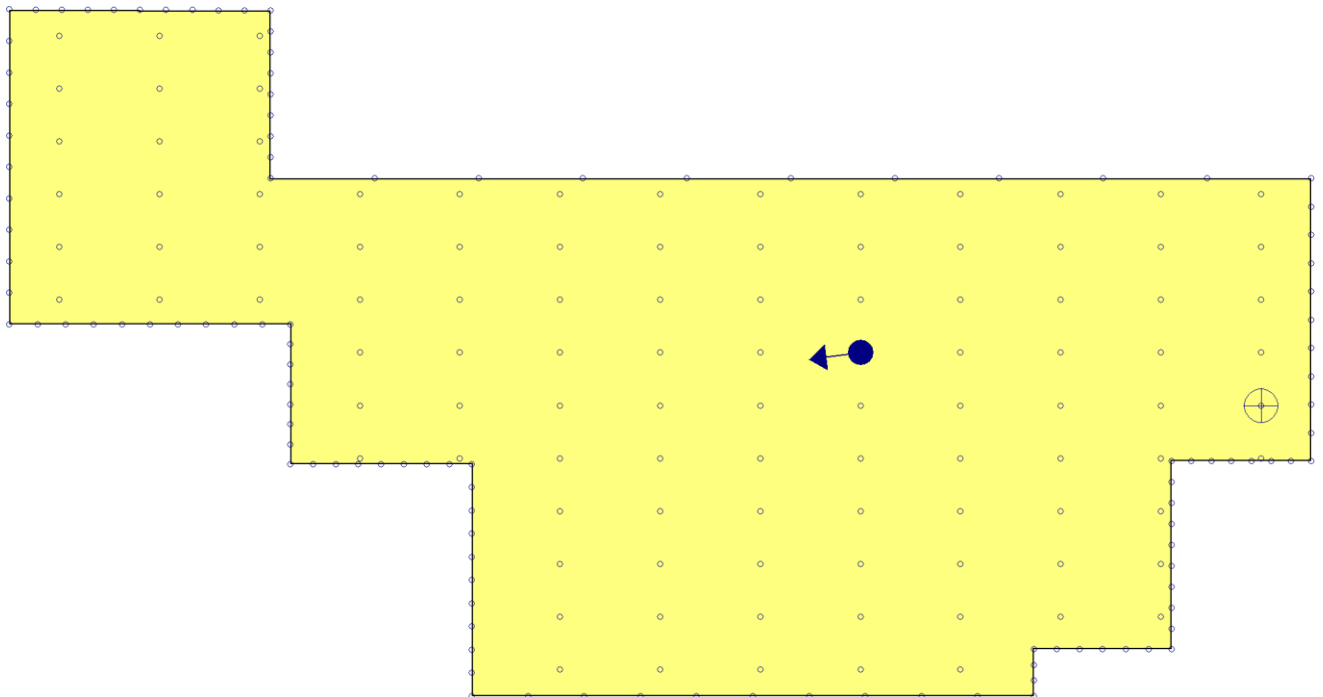
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	28	Luminaria, de 1188x29x27 mm, para 36 led de 1 W	2136	2	100	28 x 44.0
						Total = 1232.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	113.76 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	198.32 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	24.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.40 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	4.96 W/m ²
Factor de uniformidad:	57.36 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados

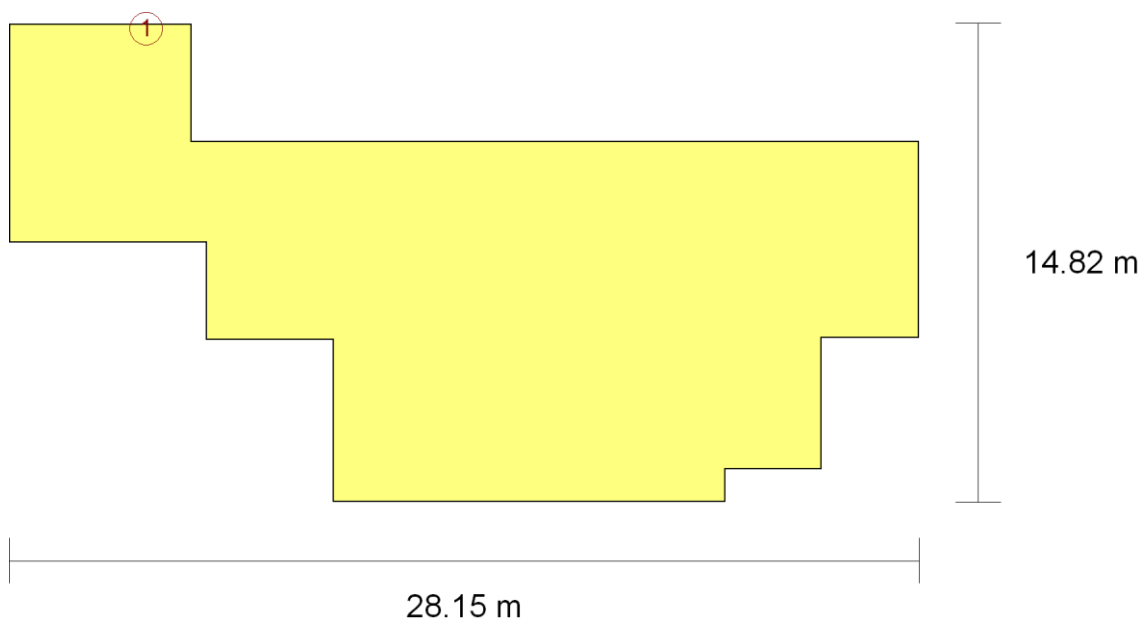


⊕ Iluminancia mínima (113.76 lux)

- ◀ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 24.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 222)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	70.00

Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	4.70 m

Valores calculados de iluminancia

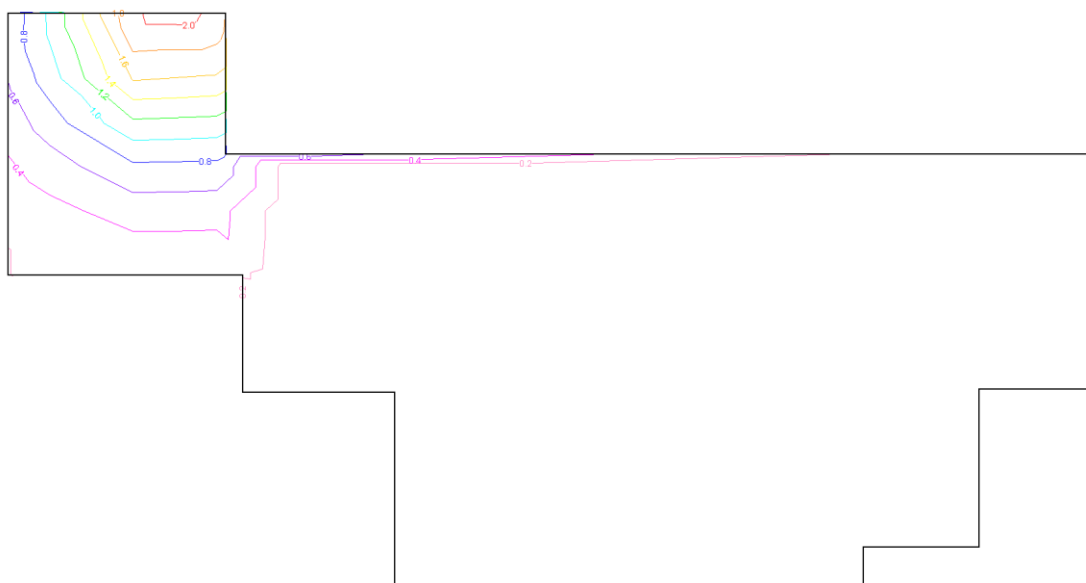
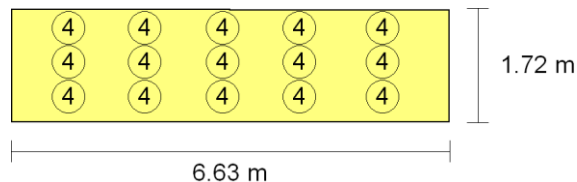


Tabla 23. Iluminación Vestíbulo.

RECINTO	
Referencia: Vestíbulo (Zona de circulación)	Planta: Planta baja
Superficie: 11.4 m ²	Altura libre: 5.00 m Volumen: 56.8 m ³
Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.54
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

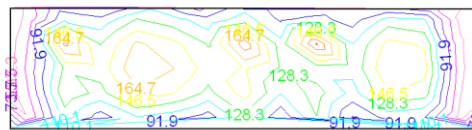
Disposición de las luminarias



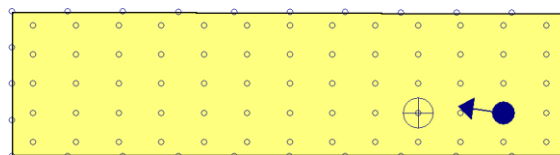
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
4	15	Luminaria de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K)	129	2	50	15 x 4.0
						Total = 60.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	103.57 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	139.96 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	13.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.70 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	5.28 W/m ²
Factor de uniformidad:	74.00 %

Valores calculados de iluminancia



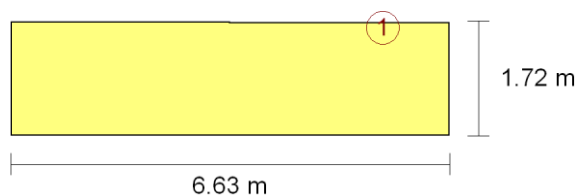
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (103.57 lux)
- ◀ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 13.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 93)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	70.00

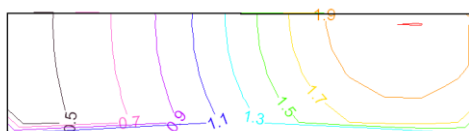
Disposición de las luminarias

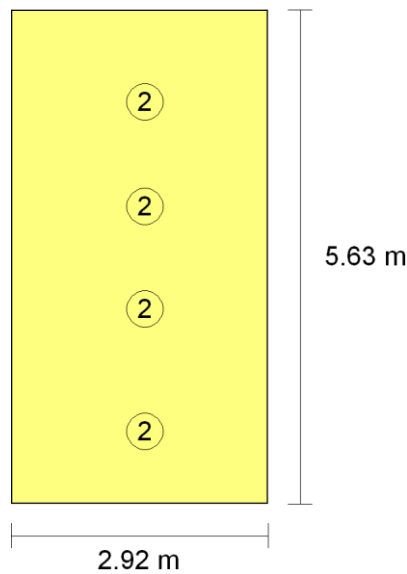


Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	4.70 m

Valores calculados de iluminancia

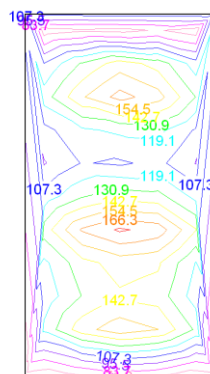




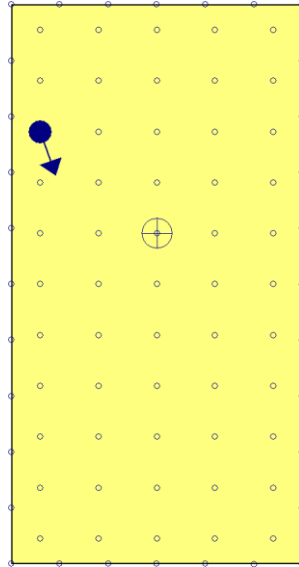
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
2	4	Luminaria, de 597x29x27 mm, para 18 led de 1 W	1068	12	100	4 x 22.0
						Total = 88.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	105.51 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	139.53 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	7.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.80 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	5.35 W/m ²
Factor de uniformidad:	75.62 %

Valores calculados de iluminancia



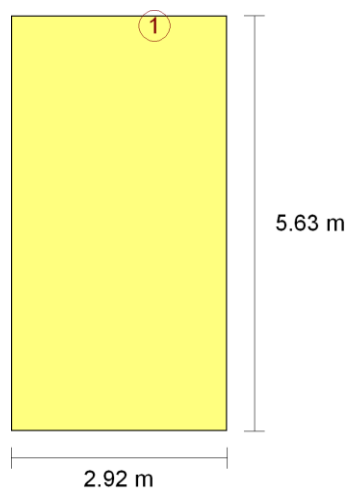
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (105.51 lux)
- ◐ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 7.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 87)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	70.00

Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	4.70 m

Valores calculados de iluminancia

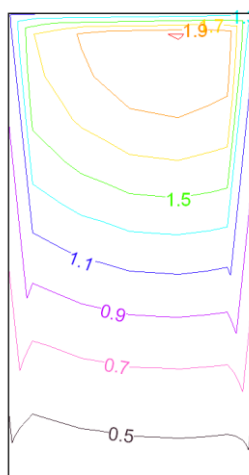
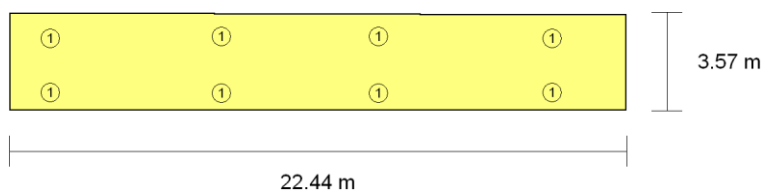


Tabla 25. Iluminación Sala Recepción.

RECINTO	
Referencia: Sala Recepción (Zona de circulación)	Planta: Planta baja
Superficie: 79.3 m ²	Altura libre: 5.00 m Volumen: 396.4 m ³
Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.65
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias

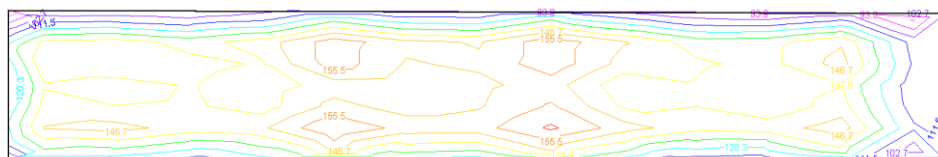


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	8	Luminaria, de 1188x29x27 mm, para 36 led de 1 W	2136	6	100	8 x 44.0
						Total = 352.0 W

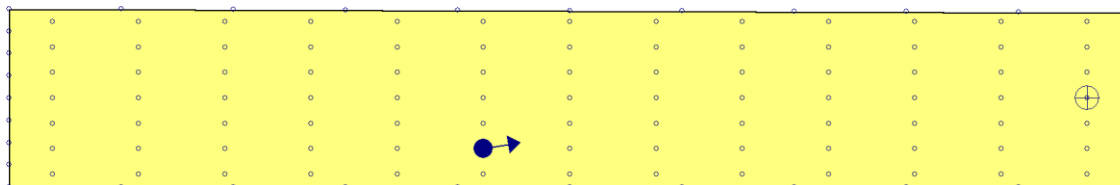
Valores de cálculo obtenidos

Illuminancia mínima:	105.77 lux
Illuminancia media horizontal mantenida:	141.55 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	24.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.10 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	4.44 W/m ²
Factor de uniformidad:	74.73 %

Valores calculados de iluminancia



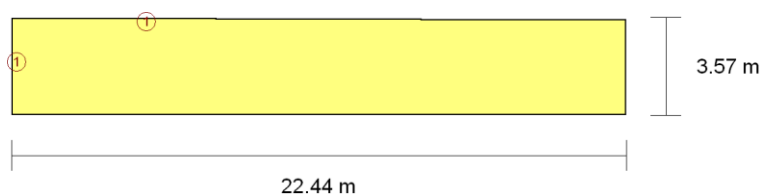
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (105.77 lux)
- ←● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 24.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 126)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	70.00

Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	2	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	4.70 m

Valores calculados de iluminancia

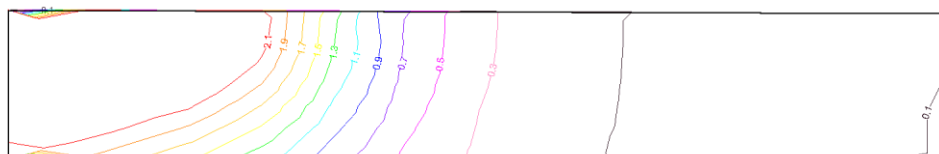
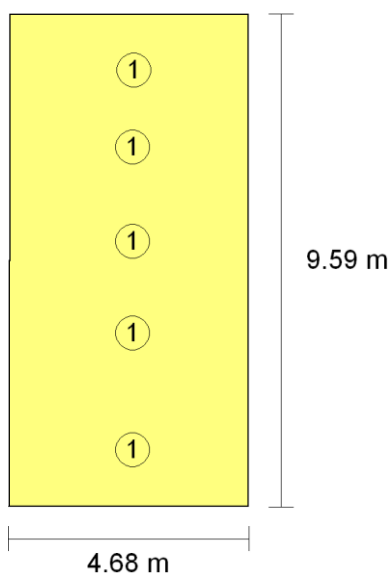


Tabla 26. Iluminación Zona Expedición.

RECINTO	
Referencia: Zona Expedición (Zona de circulación)	Planta: Planta baja
Superficie: 44.8 m ²	Altura libre: 5.00 m Volumen: 223.8 m ³
Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.78
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias

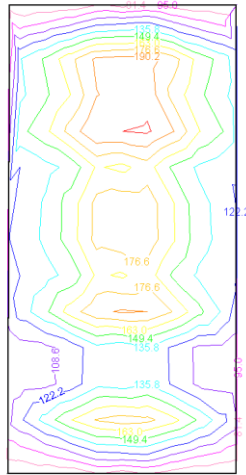


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	5	Luminaria, de 1188x29x27 mm, para 36 led de 1 W	2136	10	100	5 x 44.0
						Total = 220.0 W

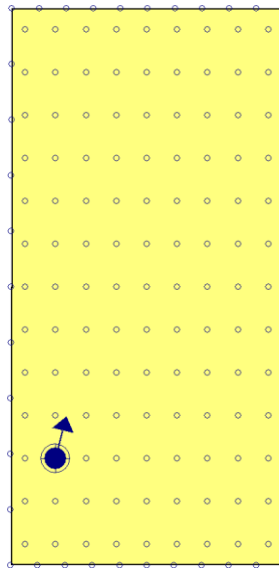
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	104.42 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	158.48 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	6.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.10 W/m ²

Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	4.91 W/m ²
Factor de uniformidad:	65.89 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



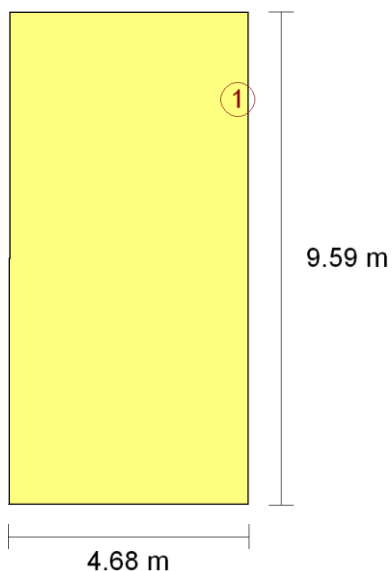
- ⊕ Iluminancia mínima (104.42 lux)
- ◐ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 6.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 157)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00

Alumno: Albano Alonso Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	70.00

Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	4.70 m

Valores calculados de iluminancia

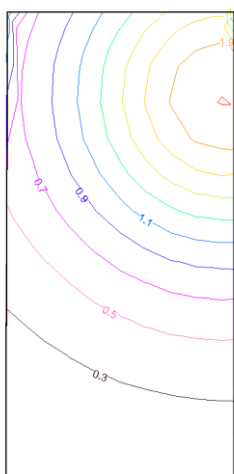
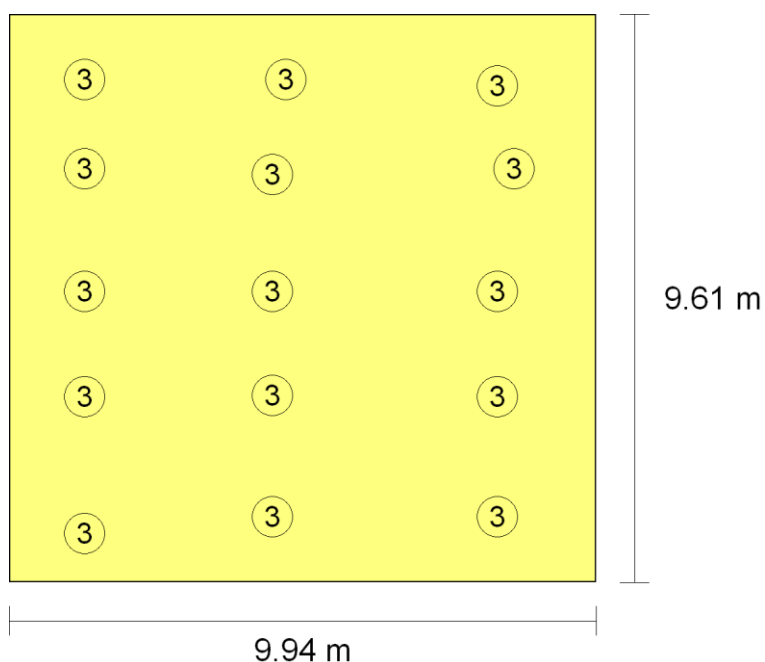


Tabla 27. Iluminación Cámara Producto Terminado.

RECINTO	
Referencia: Cámara Producto Terminado (Zona de circulación)	Planta: Planta baja
Superficie: 95.4 m ²	Altura libre: 5.00 m Volumen: 477.2 m ³
Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.22
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

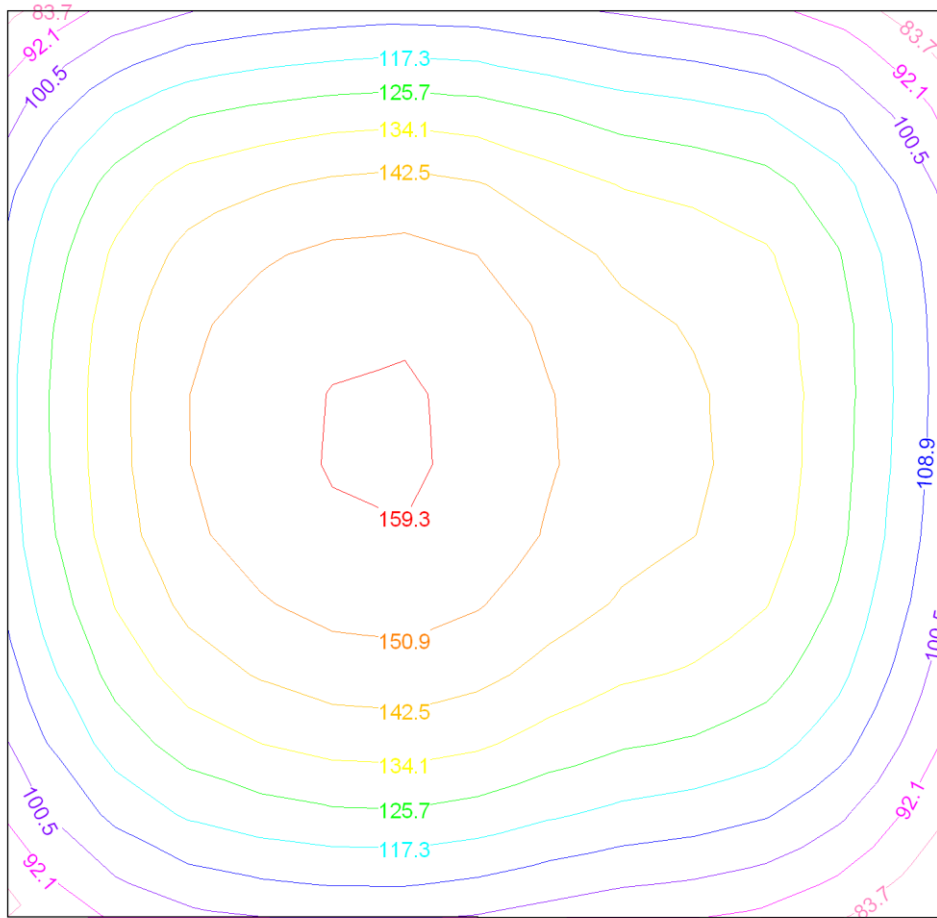
Disposición de las luminarias



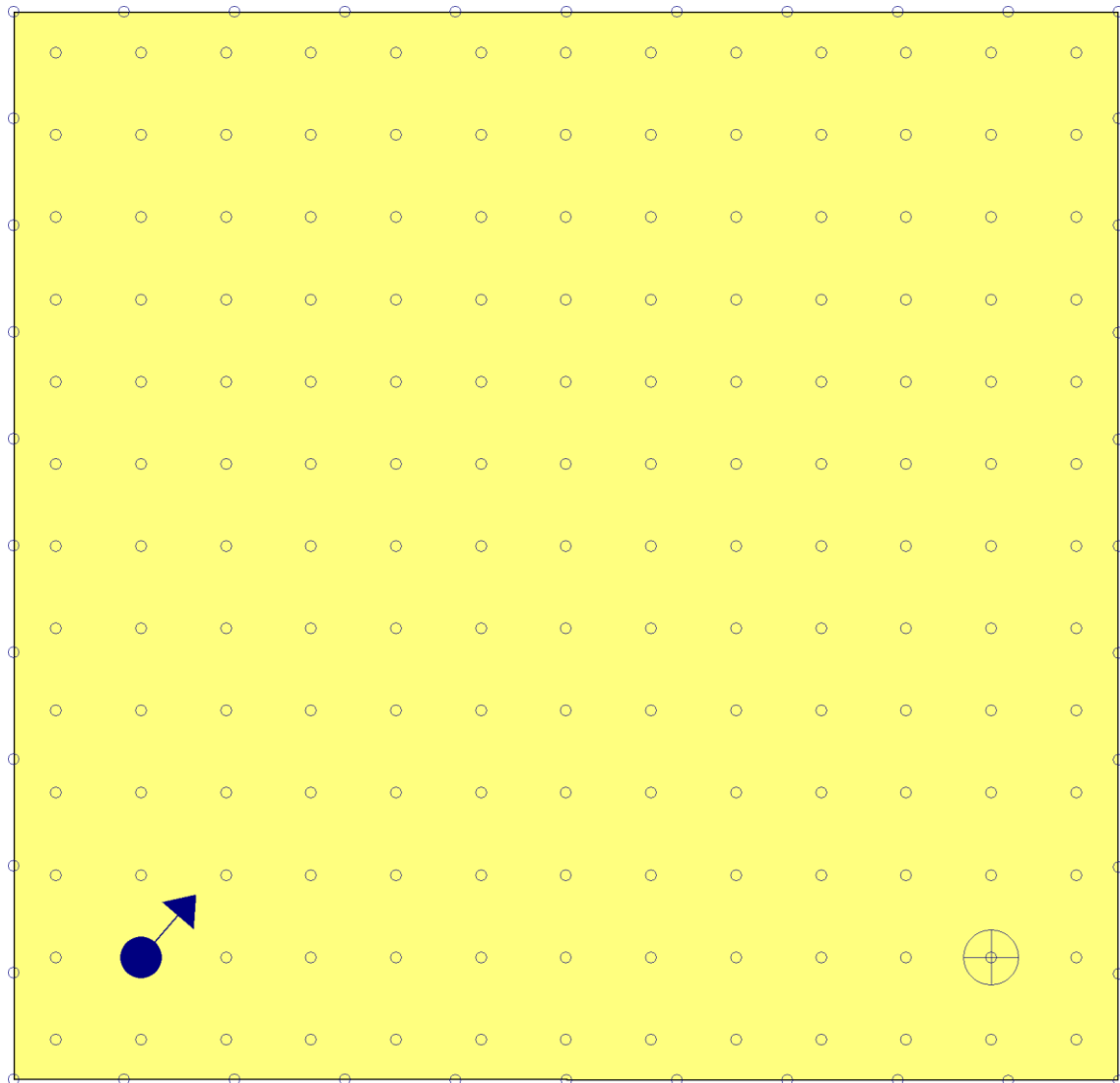
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	15	Luminaria, de 1188x37x30 mm, para 36 led de 1 W	1321	2	100	15 x 44.0
						Total = 660.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	102.32 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	138.08 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	20.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	5.00 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	6.91 W/m ²
Factor de uniformidad:	74.10 %

Valores calculados de iluminancia



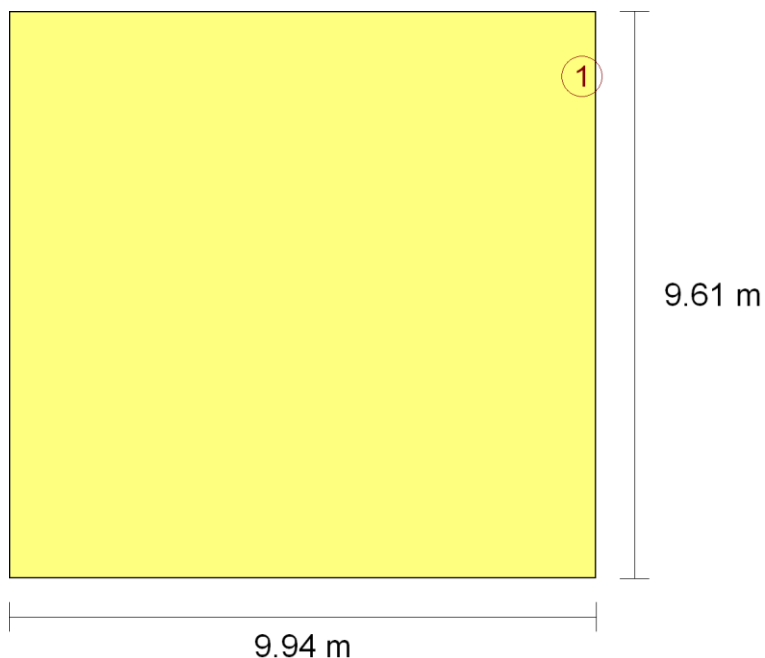
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (102.32 lux)
- Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 20.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 209)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	70.00

Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	4.70 m

Valores calculados de iluminancia

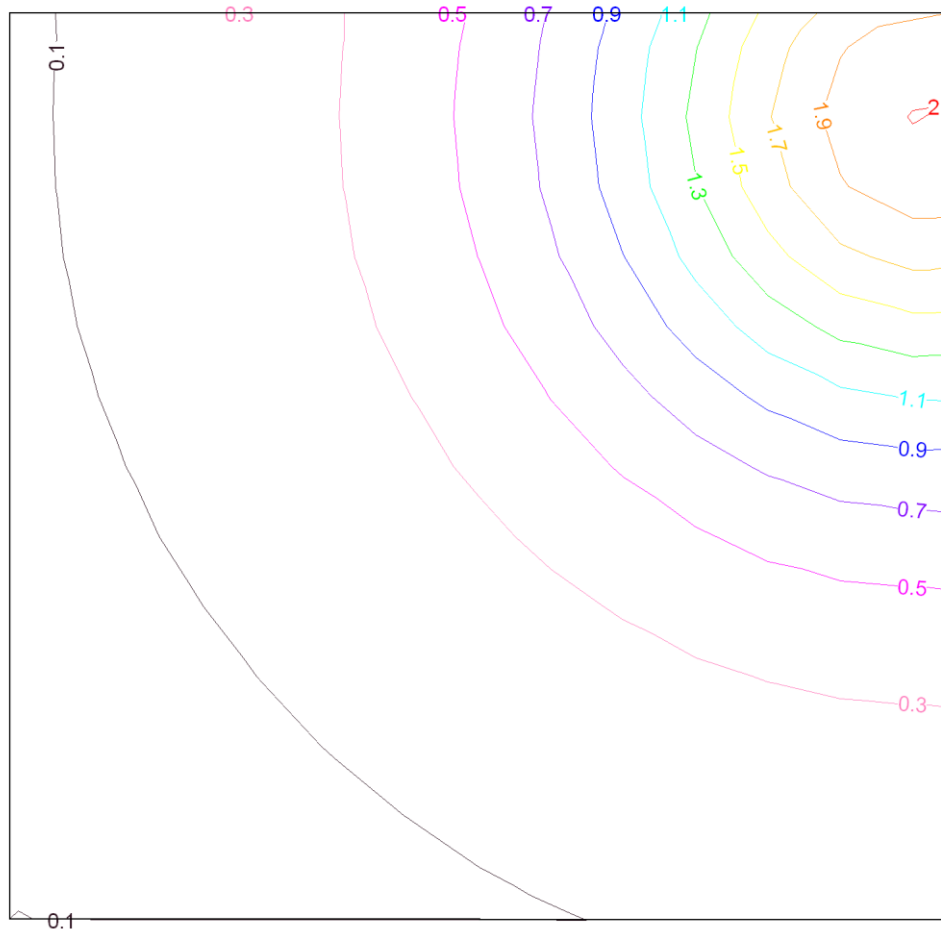
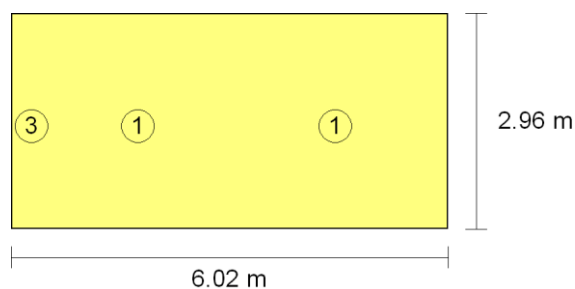


Tabla 28. Iluminación Almacén Productos Limpieza.

RECINTO	
Referencia: Almacén Productos Limpieza (Zona de circulación)	Planta: Planta baja
Superficie: 17.8 m ²	Altura libre: 5.00 m Volumen: 89.1 m ³
Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.50
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

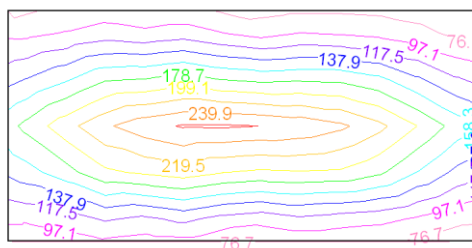
Disposición de las luminarias



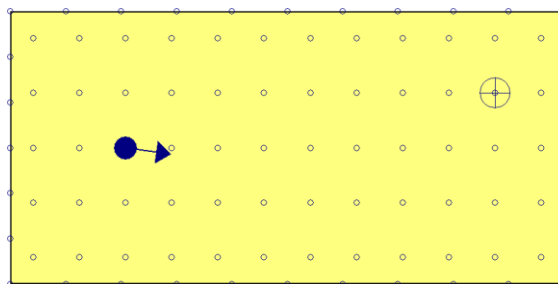
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	2	Luminaria, de 1188x29x27 mm, para 36 led de 1 W	2136	24	100	2 x 44.0
3	1	Luminaria, de 1188x37x30 mm, para 36 led de 1 W	1321	30	100	1 x 44.0
Total = 132.0 W						

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	141.57 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	199.50 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	24.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.70 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	7.41 W/m ²
Factor de uniformidad:	70.96 %

Valores calculados de iluminancia



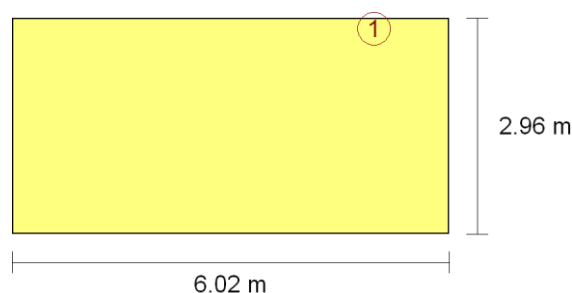
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (141.57 lux)
- ◀ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 24.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 92)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	70.00

Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	4.70 m

Valores calculados de iluminancia

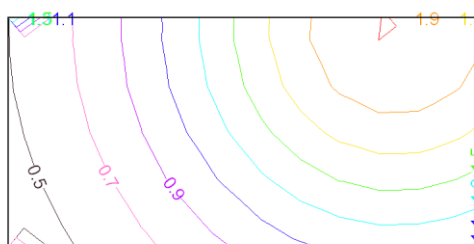
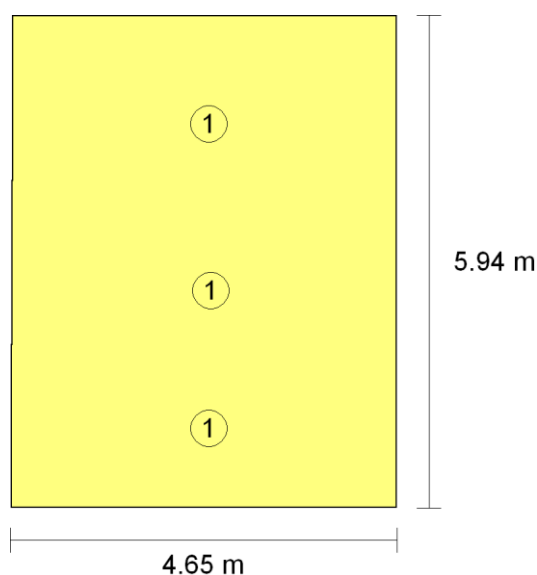


Tabla 29. Iluminación Almacén General.

RECINTO			
Referencia:	Almacén General (Zona de circulación)	Planta:	Planta baja
Superficie:	27.6 m ²	Altura libre:	5.00 m Volumen: 137.8 m ³
Alumbrado normal			
Altura del plano de trabajo:			0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):			0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:			0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:			0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:			0.70
Factor de mantenimiento:			0.80
Índice del local (K):			0.65
Número mínimo de puntos de cálculo:			4

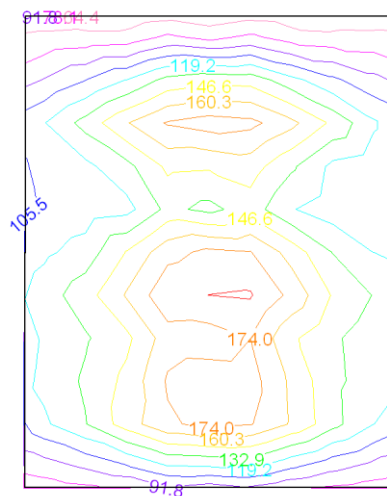
Disposición de las luminarias



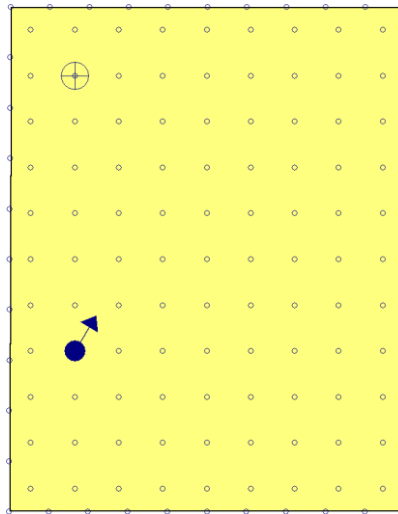
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	3	Luminaria, de 1188x29x27 mm, para 36 led de 1 W	2136	16	100	3 x 44.0
						Total = 132.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	105.24 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	148.62 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	5.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.20 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	4.79 W/m ²
Factor de uniformidad:	70.81 %

Valores calculados de iluminancia



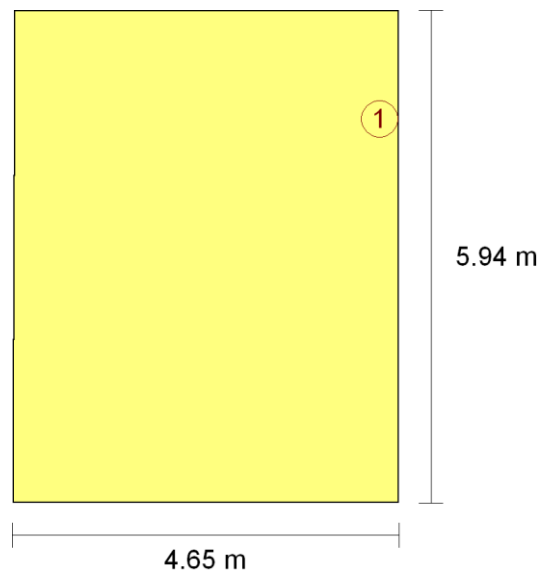
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (105.24 lux)
- ←● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 5.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 139)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	70.00

Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	4.70 m

Valores calculados de iluminancia

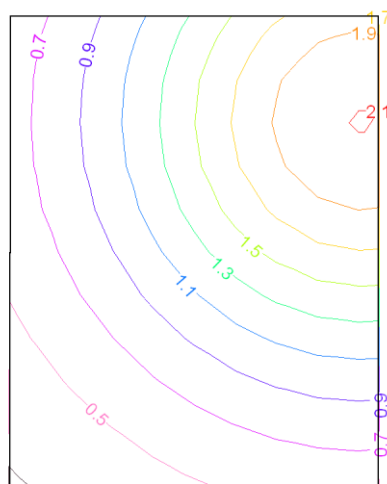
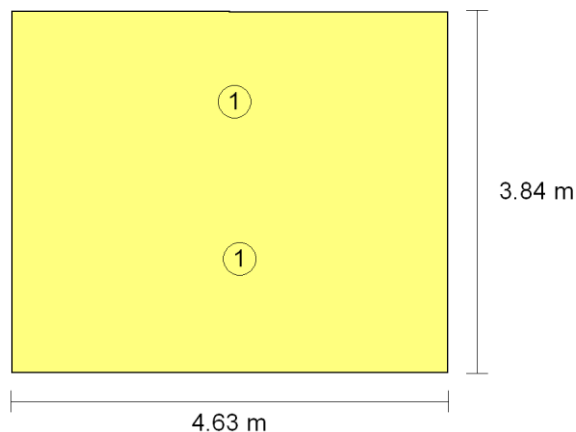


Tabla 30. Iluminación Almacén Materias Primas.

RECINTO	
Referencia: Almacén Materias Primas (Zona de circulación)	Planta: Planta baja
Superficie: 17.7 m ²	Altura libre: 5.00 m Volumen: 88.6 m ³
Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.52
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

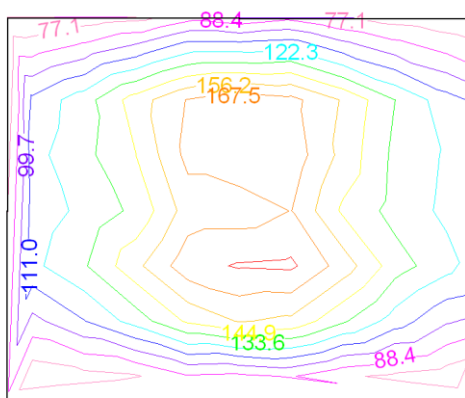
Disposición de las luminarias



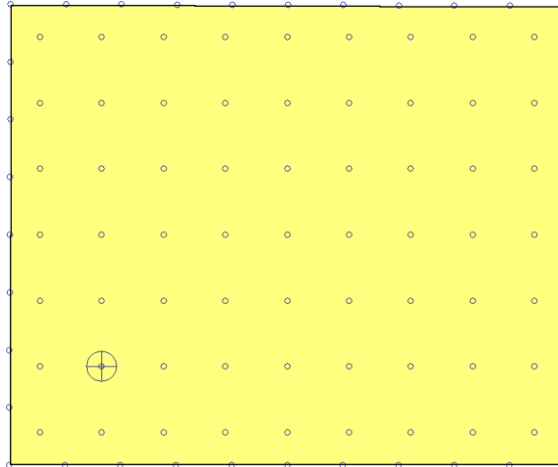
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	2	Luminaria, de 1188x29x27 mm, para 36 led de 1 W	2136	24	100	2 x 44.0
						Total = 88.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	110.50 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	150.17 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.30 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	4.96 W/m ²
Factor de uniformidad:	73.58 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados

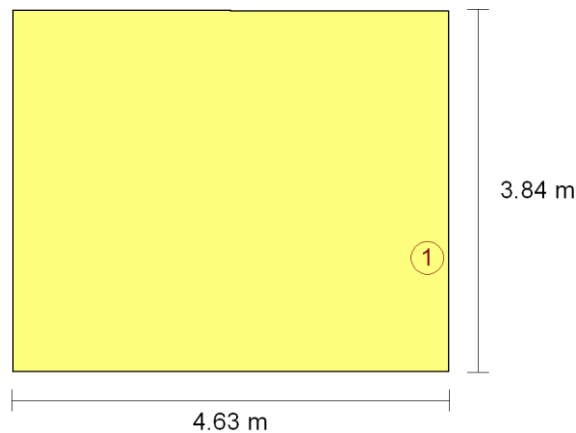


⊕ Iluminancia mínima (110.50 lux)

○ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 99)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	70.00

Disposición de las luminarias

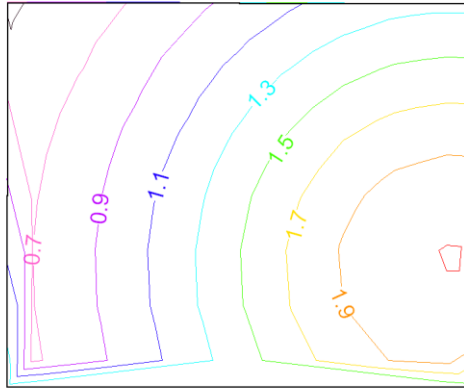


Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	4.70 m

Valores calculados de iluminancia



1.7.1. Curvas fotovoltaicas.

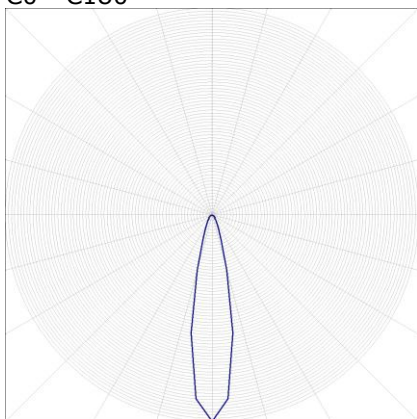
TIPOS DE LUMINARIA (Alumbrado normal)

Tipo 1

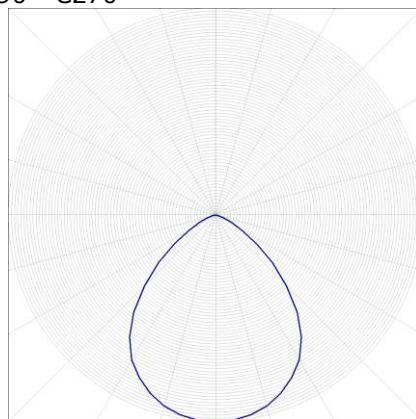
Luminaria, de 1188x29x27 mm, para 36 led de 1 W (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 48)

Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270

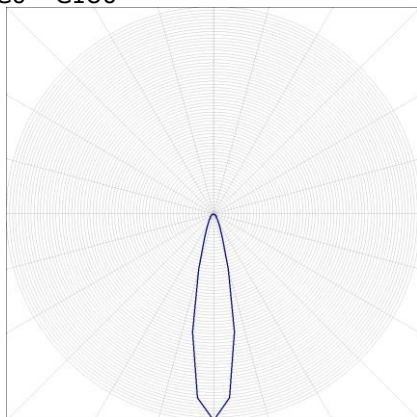


Tipo 2

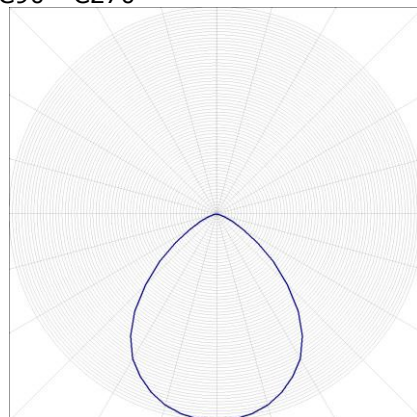
Luminaria, de 597x29x27 mm, para 18 led de 1 W (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 22)

Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270

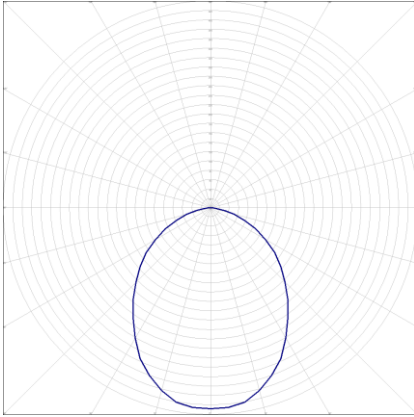


Tipo 3

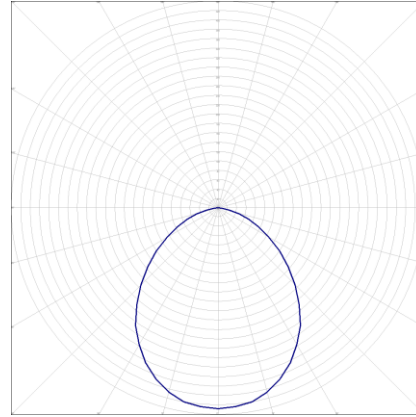
Luminaria, de 1188x37x30 mm, para 36 led de 1 W (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 16)

Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270

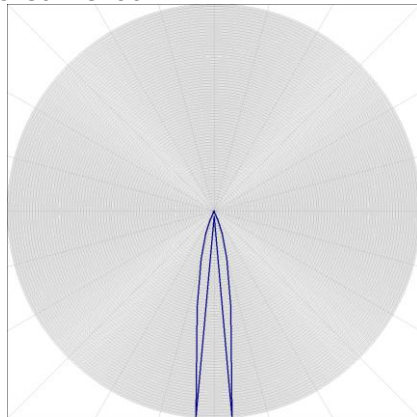


Tipo 4

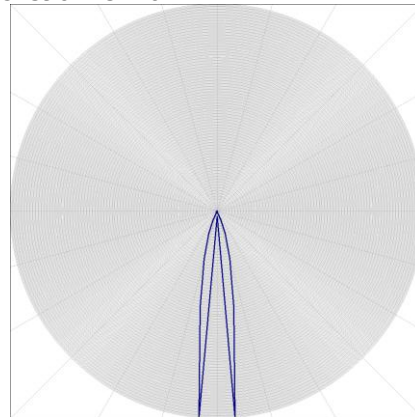
Luminaria de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K) (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 67)

Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270

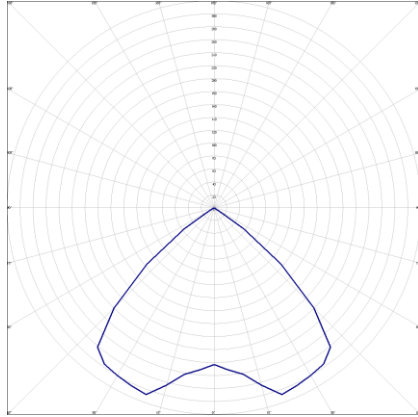


Tipo 5

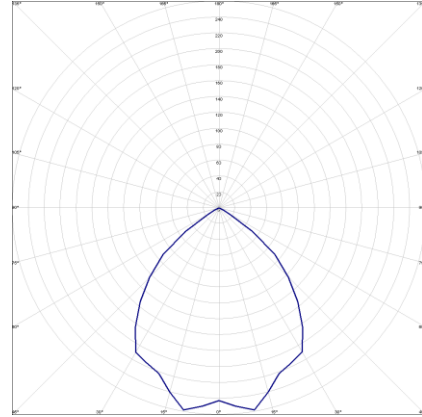
Luminaria de empotrar modular, de 596x596x91 mm, para 4 lámparas fluorescentes TL de 18 W (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 3)

Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270



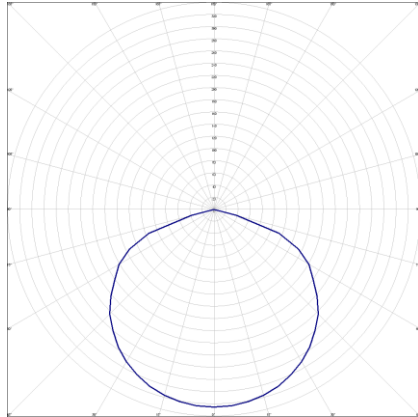
TIPOS DE LUMINARIA (Alumbrado de emergencia)

Tipo 1

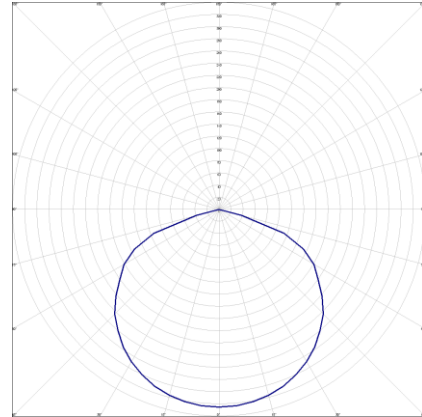
Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 18)

Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270



2. Cálculo de la instalación frigorífica.

2.1. Introducción.

La instalación de dos cámaras de refrigeración tiene como objetivo reducir la temperatura del producto terminado como de las materias primas que necesitan refrigeración hasta una temperatura óptima.

Para la realización de este trabajo he decidido realizar dos cámaras de refrigeración. En las cámaras de refrigeración el producto terminado entra a una temperatura ambiente y deben alcanzar la temperatura de 4°C para la conservación en condiciones óptimas y las materias deben mantener la cadena del frío también a 4°C.

Para satisfacer las necesidades frigoríficas para reducir la temperatura de los productos y materias primas instalarán dos cámaras adecuándonos a los volúmenes de producción, a las condiciones climatológicas del lugar y al tipo de producto. Y calcularemos el equipo necesario y el espesor del aislante.

La ubicación de la cámara será en la localidad de Valderas (León), debido a que tengo un estudio climático del pueblo ya realizado anteriormente y me servirán los datos para algunos de los cálculos.

2.2. Construcción de la cámara de refrigeración de materias primas y producto final.

Para la construcción de la cámara de refrigeración es necesario tener en cuenta que el producto entra a una temperatura de unos 20°C debido a la temperatura ambiente de la fábrica y debemos bajar su temperatura hasta alcanzar unos 4°C en todo el volumen del producto. En este caso no es necesario tener en cuenta la humedad relativa del producto ya que este está cerrado herméticamente.

Para poder mantener estas condiciones óptimas es necesario tener en cuenta el aislamiento de la cámara ya que determina el rendimiento de la cámara que vamos a instalar.

Las cámaras se han diseñado para que puedan acoger la producción de cuatro días (36.640 yogures) en época de mayor demanda.

Tabla 31. Dimensiones de las cámaras.

	Cámara Materias Primas	Cámara Producto Terminado
Ancho	4 m	10 m
Largo	5 m	10 m
Alto	4 m	4 m
Superficie	20 m ²	100 m ²
Volumen	80 m ³	400 m ³

➤ **Paredes y techos.**

Los elementos constructivos que consideraremos de la cámara de refrigeración serán únicamente lo básico, la barra antivapor, el aislante utilizado y los revestimientos.

Para la construcción de la cámara de refrigeración nosotros utilizaremos paneles prefabricados de espuma de poliuretano conformado de tipo III de diferentes espesores en función del espesor calculado necesario que va desde 1 cm hasta 8 cm con un revestimiento de aluminio de 0,5 mm lacado como barrera antivapor. Elegimos dicho material porque es una solución técnica muy adecuada, de fácil instalación, gran rapidez de montaje y fácil mantenimiento; mejora la estanqueidad de la cámara reduciendo las pérdidas frigoríficas.

➤ **Suelos.**

Para el suelo la solución elegida, será la construcción in situ y su proceso de construcción será el siguiente:

- Primero compactaremos el terreno mediante la aportación de materiales adecuados (zohorras). Esta solera estará 20 cm más el espesor del aislante, por debajo de la altura final de las zapatas.
- Posteriormente estableceremos una capa de hormigón H-175 (5 cm) de limpieza que al mismo tiempo nos sirve para nivelar la superficie y formar las pendientes de la cámara (2%). Conviene que el acabado de esta capa de hormigón sea lo más fino posible ya que sobre ella se ejecutará la barrera antivapor, que se corresponderá con laminas asfálticas con aluminio de 2 cm de espesor.
- Seguidamente se colocará el aislante que en este caso se tratará de poliuretano proyectado de 60 mm de espesor. Sobre el aislante se pondrá una barrera antivapor betún asfáltico de espesor 0,02 m.

Sobre la barrera antivapor se ejecutará la solera definitiva de hormigón H-175 de unos 15 cm de espesor provista de mallazo de reparto de 5 mm de diámetro y acabado mediante fratasado mecánico, adicionándole posteriormente un mortero autonivelante de 0,01 m de espesor de cuarzo y cemento con objeto de construir un pavimento antideslizante y de gran resistencia. Esta mezcla irá provista de un colorante verde.

➤ **Elementos auxiliares.**

- Válvulas de equilibrado de presiones: es importante tener en cuenta que debido al funcionamiento normal de la cámara, se pueden producir diferencias de presión entre la cámara y el exterior lo que causa daños al equipo y nuestro producto. Para evitar dichas diferencias de presión se va a instalar una válvula

en la cámara que permitirá el equilibrado entre la presión exterior e interior, dicha presión estará regulada para una presión de 1 atmósfera.

- Puertas: es un elemento que debe tener las características del aislante y del cerramiento además de las características normales de cerrar herméticamente, ya que sustituye una parte de la pared de la cámara. Para esta cámara he elegido un modelo de puerta corredera debido a que se deslizan pegadas a la pared y no necesitan mayor espacio para su apertura. Sus dimensiones serán de 1,50m de ancho y por 2,50m de altura. La puerta se abrirá tanto por dentro como por fuera.
- Sistemas de seguridad: en todas las cámaras de frío debe haber una luz que indique la presencia de personas dentro de la cámara.
- Termostato: colocaremos una sonda de control de temperatura y desescarches que se realizará mediante unidades electrónicas multifunción.

2.3. Cálculo de los aislamientos de la cámara de materias primas.

➤ Datos del aislante.

Espuma de poliuretano conformado de tipo III y hoja de aluminio.

Tabla 32. Datos de los aislantes de la cámara.

Densidad	40 kg/m ³
Coefficiente de transmisión del calor	K=0,017 Kcal/h*m*°C
Resistencia a compresión	5 Kg/cm ²
Permeabilidad	1,8 (g*m)/(m ² *día*mmHg)
Permeabilidad del material antivapor	0,0004 (g*m)/(m ² *día*mmHg)

➤ Datos climáticos de la zona.

Tabla 33. Datos del clima de la zona de ubicación..

Humedad relativa	65%
Temperatura media	12,7°C
Temperatura del mes más cálido (t_{mm})	20,4°C
Temperatura máxima del mes más cálido (T_M)	38,8°C

La temperatura con la que realizaremos los cálculos será la resultante de la siguiente ecuación:

$$T_{EB} = 0,6 * T_M + 0,4 * T_{mm} = 0,6 * 38,8 + 0,4 * 20,4 = \mathbf{31,44^\circ C}$$

Además calcularemos la temperatura de las paredes, suelo y techo que realmente inciden en la cámara teniendo en cuenta que únicamente dan al exterior la pared este y la pared sur, las otras dos paredes están en el interior y tienen temperaturas que corresponden con el interior de la instalación.

Temperatura techo = $T_{EB} + 15^{\circ}\text{C} = 46,44^{\circ}\text{C}$
 Temperatura suelo = $(T_{EB} + 15^{\circ}\text{C}) / 2 = 23,22^{\circ}\text{C}$
 Temperatura norte = 12°C
 Temperatura sur = $T_{EB} = 31,44^{\circ}\text{C}$
 Temperatura este = $T_{EB} + 5^{\circ}\text{C} = 36,44^{\circ}\text{C}$
 Temperatura oeste = 12°C

➤ Coeficientes superficiales de transmisión de calor.

En función de la situación del cerramiento existen diferentes coeficientes superficiales de calor.

Tabla 34. Coeficientes superficiales de calor.

Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor	De separación con espacio exterior			De separación con otro local		
	1/hi	1/he	1/hi + 1/he	1/hi	1/he	1/hi + 1/he
Cerramientos verticales	0,13	0,07	0,20	0,13	0,13	0,26
Cerramientos horizontales y flujo ascendente	0,11	0,06	0,17	0,11	0,11	0,22
Cerramientos horizontales y flujo descendente	0,20	0,03	0,26	0,20	0,20	0,40

Resistencias térmicas superficiales en $\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Kcal}$

➤ Cálculo del aislamiento en la cámara de refrigeración.

Para calcular el aislamiento de la cámara es necesario calcular el coeficiente global de transmisión de calor "U", mediante la siguiente fórmula:

$$Q = U \cdot S \cdot \Delta T$$

Donde:

$Q = 8\text{Kcal}/\text{h} \cdot \text{m}^2$ valor establecido para las cámaras de refrigeración.

$S = 1\text{ m}^2$ valor para hacer el cálculo en base a 1 m^2 .

ΔT = incremento de la temperatura entre el interior y el exterior, lo calcularemos para cada pared en base a los cálculos anteriores.

Tabla 35. Datos para el cálculo del coef. de transmisión del calor.

	Techo	Suelo	Norte	Sur	Este	Oeste
Temperatura exterior (°C)	46,44	23,22	12	31,44	36,44	12
Temperatura interior (°C)	7	7	7	7	7	7
ΔT	39,44	16,22	5	24,44	29,11	5
U (Kcal/h*m ² *°C)	0,203	0,493	1,600	0,327	0,272	1,600

Para calcular el espesor final del panel prefabricado utilizaremos la siguiente fórmula:

$$1/U = 1/h_i + e/k + 1/h_e$$

Donde:

U = Coeficiente global de transmisión de calor (Kcal/h*m²*°C).

h_i y h_e = coeficientes superficiales de transmisión de calor (exterior e interior), ambos vienen tabulados y dependerán del tipo de cerramiento (Kcal/h*m²*°C).

k = coeficiente de transmisión de calor del espuma de poliuretano conformado de tipo III ya que el aluminio no lo consideraremos (Kcal/h*m²*°C).

e = espesor del aislante (mm).

A pesar de que los paneles prefabricados están también compuestos de placas de aluminio no los tendremos en cuenta debido a su elevada conductividad y a que no modificarán apenas los cálculos.

Si despejamos —Ull de la ecuación y lo calculamos para cada lado de la cámara obtendremos los siguientes:

Tabla 36. Espesores calculados y comerciales.

	Techo	Suelo	Norte	Sur	Este	Oeste
1/h _i + 1/h _e (m ² *h*°C/Kcal)	0,40	0,17	0,20	0,26	0,20	0,20
Espesor calculado (mm)	77	32	7	48	58	7
Espesor comercial (mm)	80	40	10	50	60	10

➤ Características del cálculo de las necesidades frigoríficas.

Tabla 37. Características para el cálculo de las necesidades frigoríficas.

Dimensiones	5m x 4m x 4m (ancho x largo x alto)
Volumen interior	80 m ³
Superficie interior de transmisión	112 m ²
Humedad de la cámara	50%

Humedad externa	48%
Recepción máxima diaria	13826 yogures
Temperatura de entrada de producto (TEP)	10°C
Temperatura de régimen (TR)	4°C

- Cálculos de las necesidades frigoríficas.

Perdidas por transmisión Q_1 .

En este cálculo se incluyen las pérdidas frigoríficas (ganancias de calor) por transmisión a través de paredes, suelo y techo. Su cálculo es el siguiente:

$$Q_1 = Q * S * 24$$

Donde:

Q = 8 Kcal/h*m²

S = superficie de transmisión (m²)

24 = horas del día

$$Q_1 = 8 * 112 * 24 = 21504 \text{ Kcal/día}$$

Necesidades frigoríficas del enfriamiento Q_2 .

Para este cálculo es necesario tener en cuenta, el plazo en el que debe enfriarse el producto, cantidad de producto a enfriar, y si hay o no congelación del producto. En nuestro caso únicamente es necesario refrigerar el producto terminado desde unos 20°C hasta unos 4°C y tenemos de plazo de una hora. El cálculo se realiza mediante la siguiente ecuación:

$$Q_2 = Q_{21} + Q_{22} + Q_{23}$$

Donde:

Q_{21} = Necesidades de enfriamiento del producto

Q_{22} = Necesidades de congelación del producto

Q_{23} = Necesidades de enfriamiento del producto congelado

Como en nuestro caso el producto es refrigerado y no congelado:

$$Q_2 = Q_{21} = P * C_p * (TEP - TR)$$

Donde:

P = Recepción máxima diaria (kg)

C_p = Calor específico del producto = 0,72 (Kcal/kg*°C)

TEP = Temperatura entrada producto (°C)

TR = Temperatura de régimen (°C)

$$Q_2 = 8000 * 0,72 * (10 - 4) = 34560 \text{ Kcal/día}$$

Necesidades de conservación Q_3 .

Durante la conservación de algunos productos continúan desprendiendo calor. Para garantizar la temperatura adecuada de la cámara es necesario tenerlos en cuenta. Dichas necesidades se calculan mediante la siguiente ecuación:

$$Q_3 = N * CR$$

Donde:

N = Cantidad de producto almacenado en cámara (Tn).

CR = Calor de respiración (Kcal/Tn*día)

Debido a que el producto que vamos a almacenar es envases cerrados CR=0, las necesidades de conservación también son nulas para el diseño de estas cámaras.

Necesidades por renovación del aire Q₄.

El aire de la cámara tiene que ser renovado periódicamente y para ello debemos tener en cuenta la necesidad de enfriar dicho aire. Para el cálculo de renovaciones de aire se utiliza la siguiente ecuación:

$$Q_4 = Q_{41} + Q_{42}$$

Donde:

Calor perdido en enfriar el aire introducido: $Q_{41} = m * (h_e - h_i)$

m = masa de aire que entra kg/24h

h_i = entalpia aire interior (Kcal/kg)

h_e = entalpia aire exterior (Kcal/kg)

Calor perdido en secar el aire introducido: $Q_{42} = V * (h_e - h_i) * v^{-1} * (1/d)$

v = volumen de aire 8cámara) en m³

h_i = entalpia aire interior (Kcal/kg)

h_e = entalpia aire exterior (Kcal/kg)

v = volumen específico medio del aire (m³/kg)

1/d = tasa diaria de renovación de aire

Antes de realizar dichos cálculos debemos tener en cuenta algunos parámetros:

Humedad relativa interior = 50%

Humedad relativa exterior = 48%

Temperatura exterior = 20°C

Temperatura interior = 4°C

Volumen específico medio del aire = 1m³/kg

$$Q_{41} = 80 * (9,56 - 4,77) = 383,2 \text{ kcal/día}$$

$$Q_{42} = 80 * (9,56 - 4,77) * (0,8^{-1}) * (1/6) = 79,83 \text{ kcal/día}$$

$$Q_4 = 383,2 + 79,83 = 463,03 \text{ Kcal/día}$$

Necesidades por calor desprendido por iluminación Q₅.

Para el cálculo de las necesidades de frío necesitamos tener en cuenta también la iluminación ya que desprende calor. Dichas necesidades se calculan con la siguiente ecuación:

$$Q_5 = p * T * 860$$

En nuestra instalación utilizaremos luminarias para 36 led, que es un modelo especialmente diseñado para industrias alimentarias.

Donde:

p = potencia total de iluminación (KW)

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

T = duración funcionamiento iluminación (h/día)

$$Q_5 = 0,304 * 4 * 860 = 1045 \text{ Kcal/día}$$

Necesidades debidas al calor desprendido por las personas Q₆.

Otro factor que debemos tener en cuenta también es el calor desprendido por las personas en el tiempo de trabajo por ello debemos calcularlo con la siguiente ecuación:

$$Q_6 = q * i * n$$

Donde:

q = potencia calorífica cedida por las personas (Kcal/h)

i = nº de personas consideradas

n = duración de la estancia (h/día)

$$Q_6 = 206 * 4 * 4 = 3296 \text{ Kcal/día}$$

Necesidades por cargas diversas Q₇.

En las necesidades diversas debemos considerar que el funcionamiento de los ventiladores también produce calor y la potencia de desescarche. Para ello tenemos la siguiente ecuación:

$$Q_7 = p * T * 860$$

Donde:

p = potencia total del ventilador (KW)

T = duración funcionamiento (h/día)

$$Q_7 = 0,1 * 18 * 860 = 1548 \text{ Kcal/día}$$

Necesidades totales Q_T.

Es la suma de todas las necesidades anteriores:

$$Q_T = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6 + Q_7$$

$$Q_T = 21504 + 34560 + 0 + 463,03 + 1045 + 3296 + 1548 = 62416,03 \text{ Kcal/día}$$

A este valor calculado debemos añadirle un factor de seguridad que oscila entre un 5-10%, en nuestro caso será el 10% por ello el valor final será:

$$62416,03 + 6241,603 = 68657,633 \text{ Kcal/día}$$

Por último tenemos que calcular la carga térmica horaria ya que los cálculos están realizados en 24h y únicamente el equipo trabaja 18h debido al desescarche que debe tener el equipo para su correcto funcionamiento. Su ecuación es la siguiente:

$$CTH = NT / NH$$

CTH = Carga térmica horaria

NT = Necesidades totales (24h) = Q_T

NH = Horas de funcionamiento = 18

$$CTH = 68657,633 / 18 = 3814,31 \text{ Kcal/h} = 4434,98 \text{ W}$$

➤ Cálculo de los equipos.

Cuando hemos realizado todos los cálculos necesarios para la cámara, debemos seleccionar los elementos de la instalación. Para ello debemos conocer la temperatura de condensación y la de evaporación, el refrigerante que vamos a utilizar y la cantidad de calor que debemos eliminar.

La temperatura de condensación: $T_C = T_{seca} + 15$

Donde:

T_{seca} = temperatura media del mes más cálido

$$T_C = 20,34 + 15 = 25,34^\circ\text{C}$$

La temperatura de evaporación: $T_E = T_{cámara} - (6 \text{ a } 12^\circ\text{C})$

Donde:

$T_{cámara}$ = temperatura necesaria de los canales

$$T_E = 4 - 12 = - 8^\circ\text{C}$$

El refrigerante seleccionado es el R-404A debido a que no necesita mantenimiento especial como el que pueden necesitar líquidos refrigerantes y para la refrigeración es el más indicado.

Una vez hemos calculado las temperaturas de evaporación y condensación, he introducido en el Solkane los datos para obtener el resto de parámetros y los datos obtenidos son los siguientes:

Tabla 38. Datos para la cámara de refrigeración.

SOLKANE® 404A				t_c 72,05 °C P_c 37,29 bar v_c 2,055 dm³/kg	Datos de materiales						
<input checked="" type="radio"/> Temperatura <input type="radio"/> Presión		Valor inicial <input type="text" value="-8,00"/> °C Anchura de paso <input type="text" value="5,00"/> K		Valor final <input type="text" value="25,24"/> °C <input type="button" value="Inicio"/>							
Zona de vapor húmedo											
t	p'	p''	ρ'	ρ''	v'	v''	h'	h''	r	s'	s''
°C	bar	bar	kg/dm³	kg/m³	dm³/kg	dm³/kg	kJ/kg	kJ/kg	kJ/kg	kJ/kgK	kJ/kgK
-8,00	4,70	4,61	1,180	23,44	0,848	42,66	189,10	361,73	172,64	0,9601	1,6116
-3,00	5,54	5,45	1,161	27,66	0,861	36,16	196,04	364,29	168,26	0,9851	1,6089
2,00	6,50	6,40	1,142	32,48	0,876	30,79	203,05	366,76	163,71	1,0099	1,6064
7,00	7,57	7,46	1,122	38,00	0,891	26,32	210,12	369,11	158,99	1,0345	1,6040
12,00	8,77	8,65	1,102	44,30	0,908	22,57	217,27	371,34	154,07	1,0590	1,6016
17,00	10,10	9,98	1,080	51,50	0,926	19,42	224,49	373,42	148,93	1,0835	1,5992
22,00	11,58	11,45	1,058	59,75	0,945	16,74	231,81	375,33	143,52	1,1082	1,5966

Vaporizador Temperatura <input type="text" value="-8,00"/> °C Recalentamiento <input type="text" value="7,00"/> K Pérdida de presión <input type="text" value="0,00"/> bar Capacidad frigorífica <input type="text" value="1,00"/> kW	Condensador Temperatura <input type="text" value="25,34"/> °C Subenfriamiento <input type="text" value="0,00"/> K Pérdida de presión <input type="text" value="0,00"/> bar <input type="button" value="Cálculo"/>	Compresor Rendimiento isotrópico <input type="text" value="0,800"/> <input type="checkbox"/> Auto	Conducto de gas por aspiración Recalentamiento <input type="text" value="0,00"/> K Pérdida de presión <input type="text" value="0,00"/> bar Conducto de gas de presión Enfriamiento <input type="text" value="0,00"/> K Pérdida de presión <input type="text" value="0,00"/> bar
--	--	---	---

Circulación (F2)	Parámetro de emisión (F3)	Indices funcionales (F4)	Dimensionamiento de tubo (F5)
------------------	---------------------------	--------------------------	-------------------------------

Punto	p bar	t °C	v dm ³ /kg	h kJ/kg	s kJ/kgK	x --
1	4,61	-1,00	44,46	368,30	1,6360	
2s	12,52	36,03	16,55	389,02	1,6360	
2	12,52	40,62	17,09	394,20	1,6527	
3	12,52	40,62	17,09	394,20	1,6527	
3'	12,52	25,34	15,17	376,49	1,5948	
3''4'm	12,52	25,14	8,06	306,33	1,3588	
4'	12,52	24,94	0,96	236,17	1,1228	
4	12,52	24,94	0,96	236,17	1,1228	
5	4,61	-8,40	12,38	236,17	1,1378	0,276
56'm	4,61	-8,20	27,52	298,95	1,3747	
6"	4,61	-8,00	42,66	361,73	1,6116	
6	4,61	-1,00	44,46	368,30	1,6360	

Proceso de una etapa

Ilustración 1. Puntos obtenidos en el ciclo y sus características.

Circulación (F2)	Parámetro de emisión (F3)	Indices funcionales (F4)	Dimensionamiento de tubo (F5)
------------------	---------------------------	--------------------------	-------------------------------

Potencias	Proceso de una etapa
Vaporizador	1,00 kW
Condensador	1,20 kW
Compresor	0,20 kW
Conducto de gas por aspiración	0,000 kW
Conducto de gas de presión	0,000 kW
Indice de compresión	2,71
Diferencia de presión	7,91 bar
Caudal másico	7,568 g/s
Caudal de volúmen desplazado	1,21 m ³ /h
Potencia de enfriamiento volúm.	2972 kJ/m ³
Indice de potencia de enfriamiento	5,10

Ilustración 2. Índices funcionales para la elección de equipos.

Circulación (F2)	Parámetro de emisión (F3)	Indices funcionales (F4)	Dimensionamiento de tubo (F5)
------------------	---------------------------	--------------------------	-------------------------------

Sección de tubo	Material	Estándar	Dimensionamiento de tubo / Proceso de una etapa				
Tubería gas aspirado	Cu	EN 12735-1	Tubería gas aspirado	Tubería de gas a presión	Tubería de liquido	Tubería ascendente gas aspirado	Tubería asc
Tubería de gas a presión	Cu	EN 12735-1	Tubería gas aspirado [Cu / EN 12735-1 / Longitud equivalente]				
Tubería de liquido	Cu	EN 12735-1	Tubo mas grande siguiente	Diámetro interior [mm]	Tubo mas pequeño siguiente		
Tubería ascendente gas aspirado	Cu	EN 12735-1	10 x 1,0 (di=8mm)	9,10	12 x 1,0 (di=10mm)		
Tubería ascendente gas a presión	Cu	EN 12735-1		Velocidad [m/s]			
			6,69	5,17	4,28		
				Longitud equivalente [K/m]			
			0,07	0,04	0,03		
				Caida de presión [Pa/m]			
			1175	627	397		
				Pérdida total de presión [K]			
			0,7	L=10 m Δp=0,4 K	0,3		

Ilustración 3. Dimensionamiento de tubos.

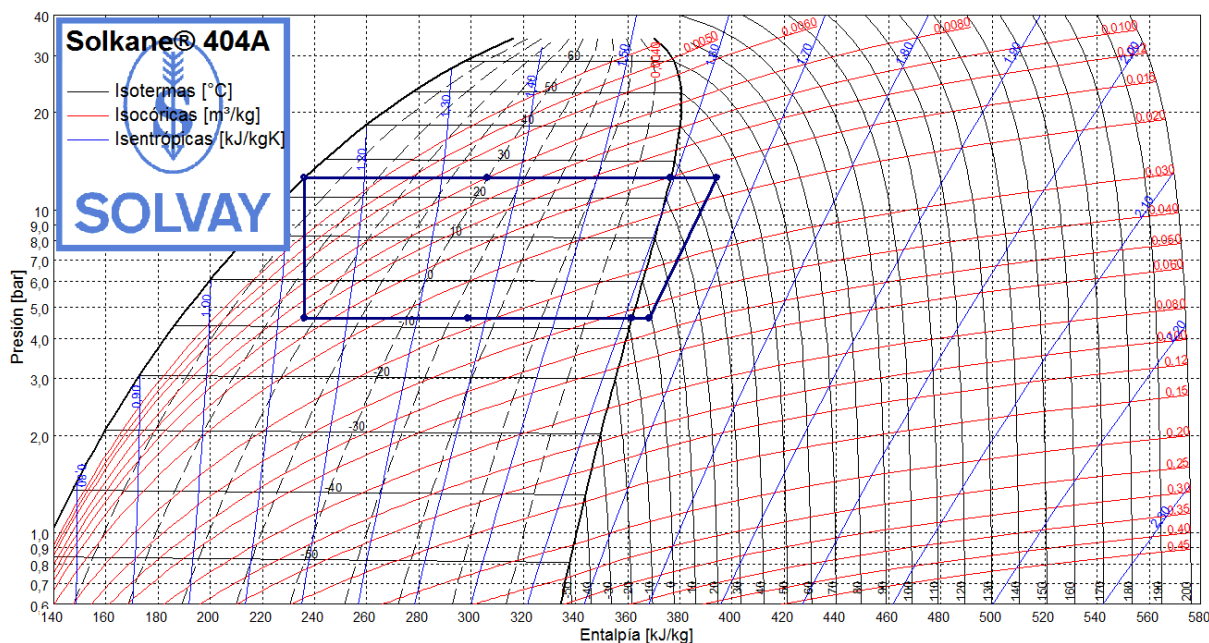


Ilustración 4. Ciclo frigorífico en el diagrama de Molier

Para la elección de los equipos debemos tener en cuenta los datos anteriores obtenidos del Solkane, pero no incluyo casas comerciales ni marcas para dejarlas a la elección del promotor.

2.4. Cálculo de los aislamientos de la cámara de producto terminado.

➤ Datos del aislante.

Espuma de poliuretano conformado de tipo III y hoja de aluminio.

Tabla 39. Datos de los aislantes de la cámara.

Densidad	40 kg/m ³
Coefficiente de transmisión del calor	K=0,017 Kcal/h*m*°C
Resistencia a compresión	5 Kg/cm ²
Permeabilidad	1,8 (g*m)/(m ² *día*mmHg)
Permeabilidad del material antivapor	0,0004 (g*m)/(m ² *día*mmHg)

➤ Datos climáticos de la zona.

Tabla 40. Datos del clima de la zona de ubicación..

Humedad relativa	65%
Temperatura media	12,7°C
Temperatura del mes más cálido (t_{mm})	20,4°C
Temperatura máxima del mes más cálido (T_M)	38,8°C

La temperatura con la que realizaremos los cálculos será la resultante de la siguiente ecuación:

$$T_{EB} = 0,6 * T_M + 0,4 * T_{mm} = 0,6 * 38,8 + 0,4 * 20,4 = 31,44^{\circ}\text{C}$$

Además calcularemos la temperatura de las paredes, suelo y techo que realmente inciden en la cámara teniendo en cuenta que únicamente dan al exterior la pared este y la pared sur, las otras dos paredes están en el interior y tienen temperaturas que corresponden con el interior de la instalación.

Temperatura techo = $T_{EB} + 15^{\circ}\text{C} = 46,44^{\circ}\text{C}$

Temperatura suelo = $(T_{EB} + 15^{\circ}\text{C}) / 2 = 23,22^{\circ}\text{C}$

Temperatura norte = $T_{EB} = 31,44^{\circ}\text{C}$

Temperatura sur = 12°C

Temperatura este = 12°C

Temperatura oeste = 12°C

- Coeficientes superficiales de transmisión de calor.

En función de la situación del cerramiento existen diferentes coeficientes superficiales de calor.

Tabla 41. Coeficientes superficiales de calor.

Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor	De separación con espacio exterior			De separación con otro local		
	1/hi	1/he	1/hi + 1/he	1/hi	1/he	1/hi + 1/he
Cerramientos verticales	0,13	0,07	0,20	0,13	0,13	0,26
Cerramientos horizontales y flujo ascendente	0,11	0,06	0,17	0,11	0,11	0,22
Cerramientos horizontales y flujo descendente	0,20	0,03	0,26	0,20	0,20	0,40

Resistencias térmicas superficiales en $\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Kcal}$

- Cálculo del aislamiento en la cámara de refrigeración.

Para calcular el aislamiento de la cámara es necesario calcular el coeficiente global de transmisión de calor "U", mediante la siguiente fórmula:

$$Q = U * S * \Delta T$$

Donde:

Q = $8 \text{Kcal}/\text{h} \cdot \text{m}^2$ valor establecido para las cámaras de refrigeración.

S = 1m^2 valor para hacer el cálculo en base a 1m^2 .

ΔT = incremento de la temperatura entre el interior y el exterior, lo calcularemos para cada pared en base a los cálculos anteriores.

Tabla 42. Datos para el cálculo del coef. de transmisión del calor.

	Techo	Suelo	Norte	Sur	Este	Oeste
Temperatura exterior (°C)	46,44	23,22	31,44	12	12	12
Temperatura interior (°C)	7	7	7	7	7	7
ΔT	39,44	16,22	24,44	5	5	5
U (Kcal/h*m ² *°C)	0,203	0,493	0,327	1,600	1,600	1,600

Para calcular el espesor final del panel prefabricado utilizaremos la siguiente fórmula:

$$1/U = 1/h_i + e/k + 1/h_e$$

Donde:

U = Coeficiente global de transmisión de calor (Kcal/h*m²*°C).

h_i y h_e = coeficientes superficiales de transmisión de calor (exterior e interior), ambos vienen tabulados y dependerán del tipo de cerramiento (Kcal/h*m²*°C).

k = coeficiente de transmisión de calor del espuma de poliuretano conformado de tipo III ya que el aluminio no lo consideraremos (Kcal/h*m*°C).

e = espesor del aislante (mm).

A pesar de que los paneles prefabricados están también compuestos de placas de aluminio no los tendremos en cuenta debido a su elevada conductividad y a que no modificarán apenas los cálculos.

Si despejamos —Ull de la ecuación y lo calculamos para cada lado de la cámara obtendremos los siguientes:

Tabla 43. Espesores calculados y comerciales.

	Techo	Suelo	Norte	Sur	Este	Oeste
1/h _i + 1/h _e (m ² *h*°C/Kcal)	0,40	0,17	0,26	0,20	0,20	0,20
Espesor calculado (mm)	77	32	48	7	7	7
Espesor comercial (mm)	80	40	50	10	10	10

➤ Características del cálculo de las necesidades frigoríficas.

Tabla 44. Características para el cálculo de las necesidades frigoríficas.

Dimensiones	10m x 10m x 4m (ancho x largo x alto)
Volumen interior	400 m ³
Superficie interior de transmisión	520 m ²
Humedad de la cámara	50%

Humedad externa	48%
Recepción máxima diaria	13826 yogures
Temperatura de entrada de producto (TEP)	20°C
Temperatura de régimen (TR)	4°C

- Cálculos de las necesidades frigoríficas.

Perdidas por transmisión Q_1 .

En este cálculo se incluyen las pérdidas frigoríficas (ganancias de calor) por transmisión a través de paredes, suelo y techo. Su cálculo es el siguiente:

$$Q_1 = Q * S * 24$$

Donde:

Q = 8 Kcal/h*m²

S = superficie de transmisión (m²)

24 = horas del día

$$Q_1 = 8 * 520 * 24 = 99840 \text{ Kcal/día}$$

Necesidades frigoríficas del enfriamiento Q_2 .

Para este cálculo es necesario tener en cuenta, el plazo en el que debe enfriarse el producto, cantidad de producto a enfriar, y si hay o no congelación del producto. En nuestro caso únicamente es necesario refrigerar el producto terminado desde unos 20°C hasta unos 4°C y tenemos de plazo de una hora. El cálculo se realiza mediante la siguiente ecuación:

$$Q_2 = Q_{21} + Q_{22} + Q_{23}$$

Donde:

Q_{21} = Necesidades de enfriamiento del producto

Q_{22} = Necesidades de congelación del producto

Q_{23} = Necesidades de enfriamiento del producto congelado

Como en nuestro caso el producto es refrigerado y no congelado:

$$Q_2 = Q_{21} = P * C_p * (TEP - TR)$$

Donde:

P = Recepción máxima diaria (kg)

C_p = Calor específico del producto = 0,72 (Kcal/kg*°C)

TEP = Temperatura entrada producto (°C)

TR = Temperatura de régimen (°C)

$$Q_2 = 8000 * 0,72 * (20 - 4) = 92160 \text{ Kcal/día}$$

Necesidades de conservación Q_3 .

Durante la conservación de algunos productos continúan desprendiendo calor. Para garantizar la temperatura adecuada de la cámara es necesario tenerlos en cuenta. Dichas necesidades se calculan mediante la siguiente ecuación:

$$Q_3 = N * CR$$

Donde:

N = Cantidad de producto almacenado en cámara (Tn).

CR = Calor de respiración (Kcal/Tn*día)

Debido a que el producto que vamos a almacenar es envases cerrados CR=0, las necesidades de conservación también son nulas para el diseño de estas cámaras.

Necesidades por renovación del aire Q₄.

El aire de la cámara tiene que ser renovado periódicamente y para ello debemos tener en cuenta la necesidad de enfriar dicho aire. Para el cálculo de renovaciones de aire se utiliza la siguiente ecuación:

$$Q_4 = Q_{41} + Q_{42}$$

Donde:

Calor perdido en enfriar el aire introducido: $Q_{41} = m * (h_e - h_i)$

m = masa de aire que entra kg/24h

h_i = entalpia aire interior (Kcal/kg)

h_e = entalpia aire exterior (Kcal/kg)

Calor perdido en secar el aire introducido: $Q_{42} = V * (h_e - h_i) * v^{-1} * (1/d)$

v = volumen de aire 8cámara) en m³

h_i = entalpia aire interior (Kcal/kg)

h_e = entalpia aire exterior (Kcal/kg)

v = volumen específico medio del aire (m³/kg)

1/d = tasa diaria de renovación de aire

Antes de realizar dichos cálculos debemos tener en cuenta algunos parámetros:

Humedad relativa interior = 50%

Humedad relativa exterior = 48%

Temperatura exterior = 20°C

Temperatura interior = 4°C

Volumen específico medio del aire = 1m³/kg

$$Q_{41} = 400 * (9,56 - 4,77) = 1916 \text{ kcal/día}$$

$$Q_{42} = 400 * (9,56 - 4,77) * (0,8^{-1}) * (1/6) = 399,16 \text{ kcal/día}$$

$$Q_4 = 1916 + 399,16 = 2315,16 \text{ Kcal/día}$$

Necesidades por calor desprendido por iluminación Q₅.

Para el cálculo de las necesidades de frío necesitamos tener en cuenta también la iluminación ya que desprende calor. Dichas necesidades se calculan con la siguiente ecuación:

$$Q_5 = p * T * 860$$

En nuestra instalación utilizaremos luminarias para 36 led, que es un modelo especialmente diseñado para industrias alimentarias.

Donde:

p = potencia total de iluminación (KW)

T = duración funcionamiento iluminación (h/día)

$$Q_5 = 0,304 * 4 * 860 = 1045 \text{ Kcal/día}$$

Necesidades debidas al calor desprendido por las personas Q₆.

Otro factor que debemos tener en cuenta también es el calor desprendido por las personas en el tiempo de trabajo por ello debemos calcularlo con la siguiente ecuación:

$$Q_6 = q * i * n$$

Donde:

q = potencia calorífica cedida por las personas (Kcal/h)

i = nº de personas consideradas

n = duración de la estancia (h/día)

$$Q_6 = 206 * 4 * 4 = 3296 \text{ Kcal/día}$$

Necesidades por cargas diversas Q₇.

En las necesidades diversas debemos considerar que el funcionamiento de los ventiladores también produce calor y la potencia de desescarche. Para ello tenemos la siguiente ecuación:

$$Q_7 = p * T * 860$$

Donde:

p = potencia total del ventilador (KW)

T = duración funcionamiento (h/día)

$$Q_7 = 0,1 * 18 * 860 = 1548 \text{ Kcal/día}$$

Necesidades totales Q_T.

Es la suma de todas las necesidades anteriores:

$$Q_T = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6 + Q_7$$

$$Q_T = 99840 + 92160 + 0 + 2315,16 + 1045 + 3296 + 1548 = 200204,16 \text{ Kcal/día}$$

A este valor calculado debemos añadirle un factor de seguridad que oscila entre un 5-10%, en nuestro caso será el 10% por ello el valor final será:

$$200204,16 + 20020,416 = 220224,576 \text{ Kcal/día}$$

Por último tenemos que calcular la carga térmica horaria ya que los cálculos están realizados en 24h y únicamente el equipo trabaja 18h debido al desescarche que debe tener el equipo para su correcto funcionamiento. Su ecuación es la siguiente:

$$CTN = NT / NH$$

CTH = Carga térmica horaria

NT = Necesidades totales (24h) = Q_T

NH = Horas de funcionamiento = 18

$$CTH = 220224,576 / 18 = 12234,70 \text{ Kcal/h} = 14228,96 \text{ W}$$

➤ Cálculo de los equipos.

Cuando hemos realizado todos los cálculos necesarios para la cámara, debemos seleccionar los elementos de la instalación. Para ello debemos conocer la temperatura de condensación y la de evaporación, el refrigerante que vamos a utilizar y la cantidad de calor que debemos eliminar.

La temperatura de condensación: $T_C = T_{seca} + 15$

Donde:

T_{seca} = temperatura media del mes más cálido

$$T_C = 20,34 + 15 = 25,34^\circ\text{C}$$

La temperatura de evaporación: $T_E = T_{cámara} - (6 \text{ a } 12^\circ\text{C})$

Donde:

$T_{cámara}$ = temperatura necesaria de los canales

$$T_E = 4 - 12 = - 8^\circ\text{C}$$

El refrigerante seleccionado es el R-404A debido a que no necesita mantenimiento especial como el que pueden necesitar líquidos refrigerantes y para la refrigeración es el más indicado.

Una vez hemos calculado las temperaturas de evaporación y condensación, he introducido en el Solkane los datos para obtener el resto de parámetros y los datos obtenidos son los siguientes:

Tabla 45. Datos para la cámara de refrigeración.

SOLKANE® 404A				t_c 72,05 °C p_c 37,29 bar v_c 2,055 dm³/kg	Datos de materiales						
<input checked="" type="radio"/> Temperatura <input type="radio"/> Presión		Valor inicial <input type="text" value="-8,00"/> °C Anchura de paso <input type="text" value="5,00"/> K		Valor final <input type="text" value="25,24"/> °C <input type="button" value="Inicio"/>							
Zona de vapor húmedo											
t	p'	p''	ρ'	ρ''	v'	v''	h'	h''	r	s'	s''
°C	bar	bar	kg/dm³	kg/m³	dm³/kg	dm³/kg	kJ/kg	kJ/kg	kJ/kg	kJ/kgK	kJ/kgK
-8,00	4,70	4,61	1,180	23,44	0,848	42,66	189,10	361,73	172,64	0,9601	1,6116
-3,00	5,54	5,45	1,161	27,66	0,861	36,16	196,04	364,29	168,26	0,9851	1,6089
2,00	6,50	6,40	1,142	32,48	0,876	30,79	203,05	366,76	163,71	1,0099	1,6064
7,00	7,57	7,46	1,122	38,00	0,891	26,32	210,12	369,11	158,99	1,0345	1,6040
12,00	8,77	8,65	1,102	44,30	0,908	22,57	217,27	371,34	154,07	1,0590	1,6016
17,00	10,10	9,98	1,080	51,50	0,926	19,42	224,49	373,42	148,93	1,0835	1,5992
22,00	11,58	11,45	1,058	59,75	0,945	16,74	231,81	375,33	143,52	1,1082	1,5966

Vaporizador Temperatura <input type="text" value="-8,00"/> °C Recalentamiento <input type="text" value="7,00"/> K Pérdida de presión <input type="text" value="0,00"/> bar Capacidad frigorífica <input type="text" value="1,00"/> kW	Condensador Temperatura <input type="text" value="25,34"/> °C Subenfriamiento <input type="text" value="0,00"/> K Pérdida de presión <input type="text" value="0,00"/> bar <input type="button" value="Cálculo"/>	Compresor Rendimiento isotrópico <input type="text" value="0,800"/> <input type="checkbox"/> Auto	Conducto de gas por aspiración Recalentamiento <input type="text" value="0,00"/> K Pérdida de presión <input type="text" value="0,00"/> bar Conducto de gas de presión Enfriamiento <input type="text" value="0,00"/> K Pérdida de presión <input type="text" value="0,00"/> bar
--	--	---	---

Circulación (F2)	Parámetro de emisión (F3)	Indices funcionales (F4)	Dimensionamiento de tubo (F5)
------------------	---------------------------	--------------------------	-------------------------------

Punto	p bar	t °C	v dm ³ /kg	h kJ/kg	s kJ/kgK	x --
1	4,61	-1,00	44,46	368,30	1,6360	
2s	12,52	36,03	16,55	389,02	1,6360	
2	12,52	40,62	17,09	394,20	1,6527	
3	12,52	40,62	17,09	394,20	1,6527	
3'	12,52	25,34	15,17	376,49	1,5948	
3''4'm	12,52	25,14	8,06	306,33	1,3588	
4'	12,52	24,94	0,96	236,17	1,1228	
4	12,52	24,94	0,96	236,17	1,1228	
5	4,61	-8,40	12,38	236,17	1,1378	0,276
56'm	4,61	-8,20	27,52	298,95	1,3747	
6"	4,61	-8,00	42,66	361,73	1,6116	
6	4,61	-1,00	44,46	368,30	1,6360	

Proceso de una etapa

Ilustración 5. Puntos obtenidos en el ciclo y sus características.

Circulación (F2)	Parámetro de emisión (F3)	Indices funcionales (F4)	Dimensionamiento de tubo (F5)
------------------	---------------------------	--------------------------	-------------------------------

Potencias	Proceso de una etapa
Vaporizador	1,00 kW
Condensador	1,20 kW
Compresor	0,20 kW
Conducto de gas por aspiración	0,000 kW
Conducto de gas de presión	0,000 kW
Indice de compresión	2,71
Diferencia de presión	7,91 bar
Caudal másico	7,568 g/s
Caudal de volúmen desplazado	1,21 m ³ /h
Potencia de enfriamiento volúm.	2972 kJ/m ³
Indice de potencia de enfriamiento	5,10

Ilustración 6. Índices funcionales para la elección de equipos.

Circulación (F2)	Parámetro de emisión (F3)	Indices funcionales (F4)	Dimensionamiento de tubo (F5)
------------------	---------------------------	--------------------------	-------------------------------

Sección de tubo	Material	Estándar	Dimensionamiento de tubo / Proceso de una etapa				
Tubería gas aspirado	Cu	EN 12735-1	Tubería gas aspirado	Tubería de gas a presión	Tubería de liquido	Tubería ascendente gas aspirado	Tubería asc
Tubería de gas a presión	Cu	EN 12735-1	Tubería gas aspirado [Cu / EN 12735-1 / Longitud equivalente]				
Tubería de liquido	Cu	EN 12735-1	Tubo mas grande siguiente	Diámetro interior [mm]	Tubo mas pequeño siguiente		
Tubería ascendente gas aspirado	Cu	EN 12735-1	10 x 1,0 (di=8mm)	9,10	12 x 1,0 (di=10mm)		
Tubería ascendente gas a presión	Cu	EN 12735-1		Velocidad [m/s]			
			6,69	5,17	4,28		
				Longitud equivalente [K/m]			
			0,07	0,04	0,03		
				Caida de presión [Pa/m]			
			1175	627	397		
				Pérdida total de presión [K]			
			0,7	L=10 m Δp=0,4 K	0,3		

Ilustración 7. Dimensionamiento de tubos.

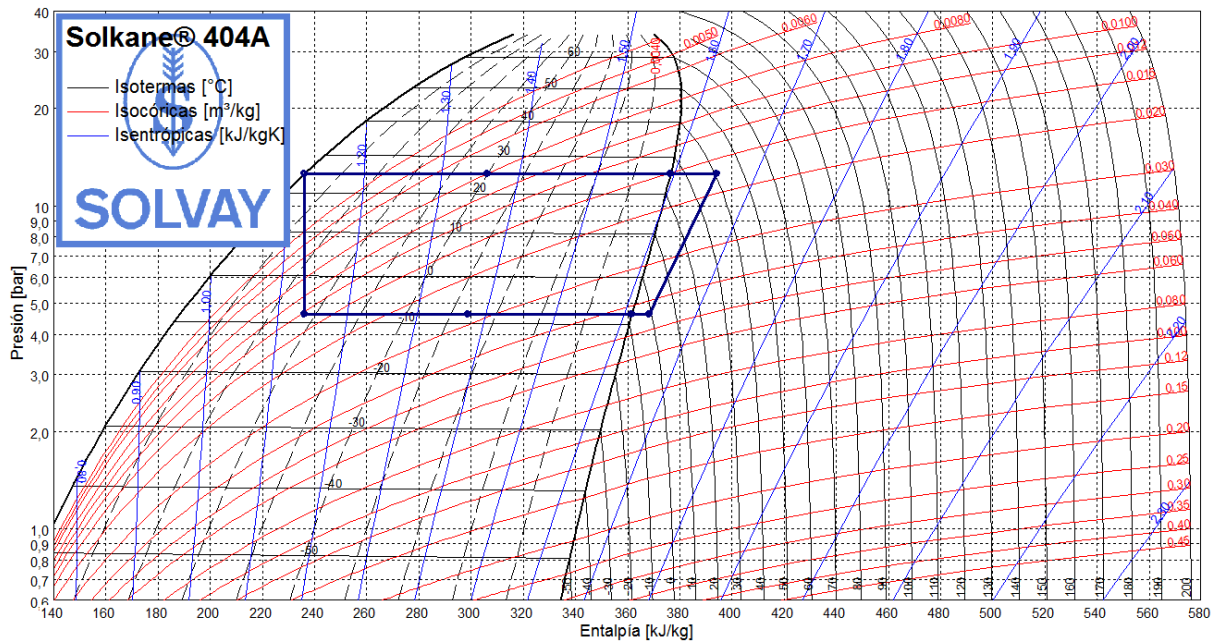


Ilustración 8. Ciclo frigorífico en el diagrama de Molier

Para la elección de los equipos debemos tener en cuenta los datos anteriores obtenidos del Solkane, pero no incluyo casas comerciales ni marcas para dejarlas a la elección del promotor.

3. Cálculo de la instalación de fontanería.

3.1. Introducción.

El presente anejo tiene por objeto la descripción de las condiciones de diseño y cálculos necesarios para satisfacer la instalación de suministro de agua fría y caliente de la industria, según el DB HS-4: Suministro de agua del Código Técnico de la Edificación (CTE).

El suministro de agua potable se realizará a través de la red municipal que se dejó prevista en el polígono industrial, con un caudal y presión mínimos suficientes para las necesidades de la industria.

3.2. Descripción de las necesidades.

Las áreas de la industria que requieren suministro de la instalación de fontanería son:

- Almacén producto terminado (cámara).
- Sala de procesado.
- Zona de desinfección.
- Sala de recepción.
- Baño.
- Vestuario.
- Laboratorio.

3.3. Elementos que componen la instalación.

Las tuberías de agua fría no deben resultar afectadas por los focos de calor, por lo que estarán separadas de las canalizaciones de agua caliente a una distancia mínima de 4 cm. Su disposición debe ser por debajo de cualquier canalización que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm. Las redes de tuberías serán de PEX.

En cuanto a su señalización, las tuberías de agua de consumo humano se señalarán con los colores verde oscuro o azul.

La tubería se colocará en zanja a 50 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 electricidad es de 20 cm en dirección horizontal y vertical.

El trazado del distribuidor principal debe realizarse por zonas de uso común y disponer de llaves de corte en todas las derivaciones de modo que, en caso de avería, puede interrumpirse el paso a dicha derivación, pero no cortar todo el suministro.

A cada punto le llega agua fría y en algunos casos, como duchas, lavabos y fregadero del laboratorio, también recibirán agua caliente sanitaria.

Las redes de las tuberías de distribución interior de agua tanto fría como caliente sanitaria se diseñan de PEX con utilización de accesorios de unión apropiados en los tramos de distribución de agua.

Todos los puntos de suministro de agua poseen una llave de corte individual, y el diámetro de la acometida, será el del diámetro mínimo nominal indicado en el CTE.

Se tomarán todas las protecciones contra retornos adecuadas para evitar la introducción de cualquier fluido en la instalación.

3.4. Datos de la obra.

Caudal acumulado con simultaneidad

Presión de suministro en acometida: 25.0 m.c.a.

Velocidad mínima: 0.5 m/s

Velocidad máxima: 2.0 m/s

Velocidad óptima: 1.0 m/s

Coefficiente de pérdida de carga: 1.2

Presión mínima en puntos de consumo: 10.0 m.c.a.

Presión máxima en puntos de consumo: 50.0 m.c.a.

Viscosidad de agua fría: $1.01 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

Viscosidad de agua caliente: $0.478 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

Factor de fricción: Colebrook-White

Pérdida de temperatura admisible en red de agua caliente: 5 °C

3.5. Bibliotecas.

Tabla 46. Tubos de abastecimiento.

Serie: PEX - 1	
Descripción: Polietileno reticulado - 10Kg/cm ² (60°)	
Rugosidad absoluta: 0.0200 mm	
Referencias	Diámetro interno
Ø12	8.4
Ø16	12.4
Ø20	16.2
Ø25	20.4
Ø32	26.1
Ø40	32.6
Ø50	40.8
Ø63	51.6

Tabla 47. Aislantes.

Serie: AISL1	
Descripción: Coquilla de espuma de polietileno	
Conductividad: 0.03 kcal/(h m°C)	
Referencias	Espesor interno
10 mm	10.0
20 mm	20.0
30 mm	30.0
40 mm	40.0

Tabla 48. Elementos.

Referencias	Tipo de pérdida	Descripción
Llave de paso	Pérdida de presión	0.25 m.c.a.
Termoacumulador eléctrico	Pérdida de presión	2.50 m.c.a.

3.6. Tuberías.

Tabla 49. Tuberías fontanería.

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A20 -> A21	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 1.36 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.09 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N3 -> A23	PEX - 1-Ø20 Longitud: 0.46 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A3 -> A24	PEX - 1-Ø32 Longitud: 11.06 m	Caudal: 0.42 l/s Caudal bruto: 0.60 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.45 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1 -> A22	PEX - 1-Ø20 Longitud: 0.22 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N1 -> A22	PEX - 1-Ø20 Longitud: 6.77 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.72 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N3 -> N1	PEX - 1-Ø20 Longitud: 6.26 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.66 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A24 -> N2	PEX - 1-Ø25 Longitud: 3.73 m	Caudal: 0.40 l/s Velocidad: 1.22 m/s Pérdida presión: 0.45 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2 -> N3	PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.37 m	Caudal: 0.40 l/s Velocidad: 1.22 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2 -> N3	PEX - 1-Ø25 Longitud: 3.42 m	Caudal: 0.40 l/s Velocidad: 1.22 m/s Pérdida presión: 0.41 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N4 -> N7	PEX - 1-Ø32 Longitud: 4.31 m	Caudal: 0.64 l/s Caudal bruto: 2.52 l/s Velocidad: 1.20 m/s Pérdida presión: 0.37 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N4 -> N7	PEX - 1-Ø32 Longitud: 1.63 m	Caudal: 0.64 l/s Caudal bruto: 2.52 l/s Velocidad: 1.20 m/s Pérdida presión: 0.14 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N4 -> N7	PEX - 1-Ø32 Longitud: 0.54 m	Caudal: 0.64 l/s Caudal bruto: 2.52 l/s Velocidad: 1.20 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N4 -> N7	PEX - 1-Ø32 Longitud: 0.58 m	Caudal: 0.64 l/s Caudal bruto: 2.52 l/s Velocidad: 1.20 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N4 -> N7	PEX - 1-Ø32 Longitud: 1.18 m	Caudal: 0.64 l/s Caudal bruto: 2.52 l/s Velocidad: 1.20 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N9 -> N8	PEX - 1-Ø32 Longitud: 1.36 m	Caudal: 0.50 l/s Velocidad: 0.93 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N10 -> N9	PEX - 1-Ø32 Longitud: 1.43 m	Caudal: 0.50 l/s Caudal bruto: 0.70 l/s Velocidad: 0.93 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N13 -> N10	PEX - 1-Ø32 Longitud: 0.70 m	Caudal: 0.52 l/s Caudal bruto: 0.90 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N23 -> N11	PEX - 1-Ø20 Longitud: 1.01 m	Caudal: 0.21 l/s Caudal bruto: 0.30 l/s Velocidad: 1.03 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N11 -> N12	PEX - 1-Ø20 Longitud: 0.36 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N15 -> N13	PEX - 1-Ø32 Longitud: 0.68 m	Caudal: 0.52 l/s Caudal bruto: 0.90 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N19 -> N6	PEX - 1-Ø32 Longitud: 1.04 m	Caudal: 0.61 l/s Caudal bruto: 2.10 l/s Velocidad: 1.13 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N18 -> N14	PEX - 1-Ø32 Longitud: 1.73 m	Caudal: 0.52 l/s Caudal bruto: 1.10 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N18 -> N14	PEX - 1-Ø32 Longitud: 0.42 m	Caudal: 0.52 l/s Caudal bruto: 1.10 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N14 -> N15	PEX - 1-Ø32 Longitud: 0.95 m	Caudal: 0.52 l/s Caudal bruto: 1.00 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N7 -> N16	PEX - 1-Ø32 Longitud: 10.09 m	Caudal: 0.64 l/s Caudal bruto: 1.92 l/s Velocidad: 1.20 m/s Pérdida presión: 0.86 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N16 -> N17	PEX - 1-Ø25 Longitud: 4.56 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 1.32 l/s Velocidad: 1.08 m/s Pérdida presión: 0.44 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N16 -> N17	PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.17 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 1.32 l/s Velocidad: 1.08 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N16 -> N17	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.18 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 1.32 l/s Velocidad: 1.08 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N16 -> N17	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.13 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 1.32 l/s Velocidad: 1.08 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N17 -> N37	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 3.36 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 1.32 l/s Velocidad: 1.08 m/s Pérdida presión: 0.28 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N6 -> N18	PEX - 1-Ø32 Longitud: 1.09 m	Caudal: 0.60 l/s Caudal bruto: 2.00 l/s Velocidad: 1.13 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N18 -> N20	PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.70 m	Caudal: 0.40 l/s Caudal bruto: 0.90 l/s Velocidad: 1.23 m/s Pérdida presión: 0.09 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N20 -> N21	PEX - 1-Ø25 Longitud: 1.25 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 0.70 l/s Velocidad: 1.07 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N21 -> N22	PEX - 1-Ø25 Longitud: 1.49 m	Caudal: 0.29 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 0.88 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N22 -> N23	PEX - 1-Ø20 Longitud: 2.21 m	Caudal: 0.21 l/s Caudal bruto: 0.30 l/s Velocidad: 1.03 m/s Pérdida presión: 0.26 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N22 -> N23	PEX - 1-Ø20 Longitud: 3.04 m	Caudal: 0.21 l/s Caudal bruto: 0.30 l/s Velocidad: 1.03 m/s Pérdida presión: 0.36 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N16 -> N5	PEX - 1-Ø32 Longitud: 1.99 m	Caudal: 0.64 l/s Caudal bruto: 2.80 l/s Velocidad: 1.20 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N5 -> N19	PEX - 1-Ø32 Longitud: 1.30 m	Caudal: 0.61 l/s Caudal bruto: 2.20 l/s Velocidad: 1.14 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N5 -> N19	PEX - 1-Ø32 Longitud: 0.24 m	Caudal: 0.61 l/s Caudal bruto: 2.20 l/s Velocidad: 1.14 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N38 -> N24	Agua caliente, PEX - 1-Ø12 Longitud: 2.70 m	Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 0.82 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N38 -> N24	Agua caliente, PEX - 1-Ø12 Longitud: 3.56 m	Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 1.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N25 -> N26	Agua caliente, PEX - 1-Ø16 Longitud: 3.92 m	Caudal: 0.14 l/s Caudal bruto: 0.19 l/s Velocidad: 1.14 m/s Pérdida presión: 0.69 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N25 -> N26	Agua caliente, PEX - 1-Ø16 Longitud: 2.41 m	Caudal: 0.14 l/s Caudal bruto: 0.19 l/s Velocidad: 1.14 m/s Pérdida presión: 0.42 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N26 -> N27	Agua caliente, PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.08 m	Caudal: 0.13 l/s Velocidad: 1.08 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N33 -> N29	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 1.74 m	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.63 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N33 -> N29	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.78 m	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.63 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N29 -> N30	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.95 m	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.56 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N36 -> N28	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 1.50 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 1.25 l/s Velocidad: 1.06 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N36 -> N28	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.09 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 1.25 l/s Velocidad: 1.06 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N28 -> N32	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 1.04 m	Caudal: 0.34 l/s Caudal bruto: 1.19 l/s Velocidad: 1.05 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N32 -> N33	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.73 m	Caudal: 0.34 l/s Caudal bruto: 1.13 l/s Velocidad: 1.04 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N34 -> N25	Agua caliente, PEX - 1-Ø20 Longitud: 1.49 m	Caudal: 0.17 l/s Caudal bruto: 0.29 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N35 -> N34	Agua caliente, PEX - 1-Ø20 Longitud: 1.25 m	Caudal: 0.20 l/s Caudal bruto: 0.39 l/s Velocidad: 0.96 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N33 -> N35	Agua caliente, PEX - 1-Ø20 Longitud: 0.36 m	Caudal: 0.22 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.07 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N37 -> N36	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 1.23 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 1.25 l/s Velocidad: 1.06 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N37 -> N38	Agua caliente, PEX - 1-Ø12 Longitud: 11.44 m	Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 3.47 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N8 -> A1	PEX - 1-Ø25 Longitud: 4.57 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.33 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N8 -> A1	PEX - 1-Ø25 Longitud: 4.94 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.35 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A21 -> A1	Agua caliente, PEX - 1-Ø20 Longitud: 4.13 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.38 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A21 -> A1	Agua caliente, PEX - 1-Ø20 Longitud: 5.31 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.49 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N11 -> A2	PEX - 1-Ø16 Longitud: 11.07 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 1.24 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N11 -> A2	PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.48 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N26 -> A2	Agua caliente, PEX - 1-Ø12 Longitud: 10.89 m	Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 3.31 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N26 -> A2	Agua caliente, PEX - 1-Ø12 Longitud: 0.44 m	Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 0.13 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N7 -> A3	PEX - 1-Ø32 Longitud: 2.67 m	Caudal: 0.42 l/s Caudal bruto: 0.70 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N7 -> A3	PEX - 1-Ø32 Longitud: 2.98 m	Caudal: 0.42 l/s Caudal bruto: 0.70 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N24 -> A3	Agua caliente, PEX - 1-Ø12 Longitud: 0.07 m	Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N19 -> A4	PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.48 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N28 -> A4	Agua caliente, PEX - 1-Ø12 Longitud: 0.63 m	Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 0.19 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N6 -> A5	PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.48 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N32 -> A5	Agua caliente, PEX - 1-Ø12 Longitud: 0.63 m	Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 0.19 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N14 -> A6	PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.48 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N29 -> A6	Agua caliente, PEX - 1-Ø12 Longitud: 0.63 m	Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 0.19 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N15 -> A7	PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.48 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N30 -> A7	Agua caliente, PEX - 1-Ø12 Longitud: 0.63 m	Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 0.19 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N12 -> A8	PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.47 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N27 -> A8	Agua caliente, PEX - 1-Ø12 Longitud: 0.41 m	Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 0.13 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N12 -> A9	PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.10 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N27 -> A9	Agua caliente, PEX - 1-Ø12 Longitud: 0.05 m	Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N5 -> A10	PEX - 1-Ø25 Longitud: 3.52 m	Caudal: 0.27 l/s Caudal bruto: 0.60 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.21 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N5 -> A10	PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.46 m	Caudal: 0.27 l/s Caudal bruto: 0.60 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A10 -> A11	PEX - 1-Ø20 Longitud: 1.33 m	Caudal: 0.25 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.21 m/s Pérdida presión: 0.21 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A11 -> A12	PEX - 1-Ø20 Longitud: 1.25 m	Caudal: 0.23 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidad: 1.12 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A12 -> A13	PEX - 1-Ø20 Longitud: 0.19 m	Caudal: 0.21 l/s Caudal bruto: 0.30 l/s Velocidad: 1.03 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A12 -> A13	PEX - 1-Ø20 Longitud: 1.20 m	Caudal: 0.21 l/s Caudal bruto: 0.30 l/s Velocidad: 1.03 m/s Pérdida presión: 0.14 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A13 -> A14	PEX - 1-Ø20 Longitud: 1.33 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.14 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A14 -> A15	PEX - 1-Ø16 Longitud: 1.18 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.13 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N22 -> A16	PEX - 1-Ø20 Longitud: 0.08 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N25 -> A16	Agua caliente, PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.08 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N21 -> A17	PEX - 1-Ø20 Longitud: 0.08 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N34 -> A17	Agua caliente, PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.08 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N20 -> A18	PEX - 1-Ø20 Longitud: 0.08 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N35 -> A18	Agua caliente, PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.08 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N10 -> A19	PEX - 1-Ø20 Longitud: 0.06 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N30 -> A19	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.79 m	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N9 -> A20	PEX - 1-Ø20 Longitud: 0.06 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A19 -> A20	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 1.43 m	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.09 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N8 -> A21	PEX - 1-Ø20 Longitud: 0.07 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

3.7. Nudos.

Tabla 50. Nudos de la instalación.

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A21	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m COBRE-Ø12 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 42.10 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.58 m.c.a. Presión: 39.53 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A22	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX - 1-Ø20 Longitud: 1.00 m Consumo genérico (Agua fría): Gf	Presión: 44.31 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a. Presión: 43.21 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A23	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX - 1-Ø20 Longitud: 1.00 m Consumo genérico (Agua fría): Gf	Presión: 45.92 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a. Presión: 44.81 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A24	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX - 1-Ø20 Longitud: 1.00 m Consumo genérico (Agua fría): Gf	Presión: 47.12 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a. Presión: 46.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1	Cota: 0.00 m	Presión: 45.30 m.c.a.	
N2	Cota: 0.00 m	Presión: 46.67 m.c.a.	
N3	Cota: 0.00 m	Presión: 45.97 m.c.a.	
N4	Cota: 0.00 m	NUDO ACOMETIDA Presión: 25.00 m.c.a.	
N7	Cota: 0.00 m	Presión: 48.05 m.c.a.	
N8	Cota: 0.00 m	Presión: 45.82 m.c.a.	
N9	Cota: 0.00 m	Presión: 45.89 m.c.a.	
N10	Cota: 0.00 m	Presión: 45.97 m.c.a.	
N11	Cota: 0.00 m	Presión: 45.19 m.c.a.	
N12	Cota: 0.00 m	Presión: 45.15 m.c.a.	

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N13	Cota: 0.00 m	Presión: 46.01 m.c.a.	
N6	Cota: 0.00 m	Presión: 46.57 m.c.a.	
N14	Cota: 0.00 m	Presión: 46.11 m.c.a.	
N15	Cota: 0.00 m	Presión: 46.05 m.c.a.	
N16	Cota: 0.00 m	Presión: 47.18 m.c.a.	
N17	Cota: 0.00 m	Presión: 43.70 m.c.a.	
N18	Cota: 0.00 m	Presión: 46.48 m.c.a.	
N20	Cota: 0.00 m	Presión: 46.40 m.c.a.	
N21	Cota: 0.00 m	Presión: 46.28 m.c.a.	
N22	Cota: 0.00 m	Presión: 46.18 m.c.a.	
N23	Cota: 0.00 m	Presión: 45.31 m.c.a.	
N5	Cota: 0.00 m	Presión: 47.01 m.c.a.	
N19	Cota: 0.00 m	Presión: 46.65 m.c.a.	
N24	Cota: 0.00 m	Presión: 37.80 m.c.a.	
N26	Cota: 0.00 m	Presión: 41.18 m.c.a.	
N27	Cota: 0.00 m	Presión: 41.16 m.c.a.	
N29	Cota: 0.00 m	Presión: 42.39 m.c.a.	
N30	Cota: 0.00 m	Presión: 42.33 m.c.a.	
N28	Cota: 0.00 m	Presión: 42.94 m.c.a.	
N32	Cota: 0.00 m	Presión: 42.85 m.c.a.	
N33	Cota: 0.00 m	Presión: 42.80 m.c.a.	
N25	Cota: 0.00 m	Presión: 42.54 m.c.a.	
N34	Cota: 0.00 m	Presión: 42.64 m.c.a.	
N35	Cota: 0.00 m	Presión: 42.76 m.c.a.	
N36	Cota: 0.00 m	Presión: 43.32 m.c.a.	
N37	Cota: 0.00 m	Presión: 43.42 m.c.a.	
N38	Cota: 0.00 m	Presión: 39.95 m.c.a.	

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A1	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.50 m Fregadero de laboratorio, restaurante, etc.: Fnd	Presión: 44.89 m.c.a. Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a. Presión: 44.35 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A1	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m Agua caliente, PEX - 1-Ø20 Longitud: 0.50 m Fregadero de laboratorio, restaurante, etc.: Fnd	Presión: 40.98 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a. Presión: 40.43 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A2	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 43.65 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a. Presión: 42.54 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A2	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, PEX - 1-Ø12 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 37.49 m.c.a. Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 0.30 m.c.a. Presión: 36.18 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A3	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 47.57 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a. Presión: 46.46 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A3	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, PEX - 1-Ø12 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 37.77 m.c.a. Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 0.30 m.c.a. Presión: 36.47 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A4	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 46.59 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a. Presión: 45.48 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A4	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, PEX - 1-Ø12 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 42.75 m.c.a. Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 0.30 m.c.a. Presión: 41.44 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A5	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 46.51 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a. Presión: 45.40 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A5	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, PEX - 1-Ø12 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 42.66 m.c.a. Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 0.30 m.c.a. Presión: 41.36 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A6	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 46.05 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a. Presión: 44.94 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A6	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, PEX - 1-Ø12 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 42.20 m.c.a. Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 0.30 m.c.a. Presión: 40.89 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A7	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 46.00 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a. Presión: 44.89 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A7	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, PEX - 1-Ø12 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 42.14 m.c.a. Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 0.30 m.c.a. Presión: 40.83 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A8	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 45.10 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a. Presión: 43.99 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A8	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, PEX - 1-Ø12 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 41.04 m.c.a. Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 0.30 m.c.a. Presión: 39.73 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A9	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 45.14 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a. Presión: 44.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A9	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, PEX - 1-Ø12 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 41.15 m.c.a. Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 0.30 m.c.a. Presión: 39.85 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A10	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.50 m Inodoro con cisterna: Sd	Presión: 46.53 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a. Presión: 45.98 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A11	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.50 m Inodoro con cisterna: Sd	Presión: 46.32 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a. Presión: 45.76 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A12	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.50 m Inodoro con cisterna: Sd	Presión: 46.15 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a. Presión: 45.59 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A13	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.50 m Inodoro con cisterna: Sd	Presión: 45.73 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a. Presión: 45.18 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A14	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.50 m Inodoro con cisterna: Sd	Presión: 45.59 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a. Presión: 45.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A15	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.50 m Inodoro con cisterna: Sd	Presión: 45.46 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a. Presión: 44.91 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A16	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PEX - 1-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 46.17 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.21 m.c.a. Presión: 43.96 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A16	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m Agua caliente, PEX - 1-Ø16 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 42.53 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.19 m.c.a. Presión: 40.34 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A17	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PEX - 1-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 46.27 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.21 m.c.a. Presión: 44.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A17	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m Agua caliente, PEX - 1-Ø16 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 42.63 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.19 m.c.a. Presión: 40.44 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A18	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PEX - 1-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 46.39 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.21 m.c.a. Presión: 44.18 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A18	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m Agua caliente, PEX - 1-Ø16 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 42.75 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.19 m.c.a. Presión: 40.55 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A19	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PEX - 1-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 45.97 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.21 m.c.a. Presión: 43.75 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A19	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m Agua caliente, PEX - 1-Ø16 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 42.28 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.19 m.c.a. Presión: 40.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A20	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PEX - 1-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 45.89 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.21 m.c.a. Presión: 43.68 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A20	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m Agua caliente, PEX - 1-Ø16 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 42.19 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.19 m.c.a. Presión: 39.99 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A21	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PEX - 1-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 45.81 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.21 m.c.a. Presión: 43.60 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

3.8. Elementos.

Tabla 51. Elementos de la instalación.

Grupo: Planta baja		
Referencia	Descripción	Resultados
N1 -> A22, (19.35, 2.60), 0.22 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 45.28 m.c.a. Presión de salida: 45.03 m.c.a.
N2 -> N3, (19.57, 9.23), 0.37 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 46.26 m.c.a. Presión de salida: 46.01 m.c.a.
N4 -> N7, (44.31, 12.65), 4.31 m	Llave general Pérdida de carga: 0.50 m.c.a.	Presión de entrada: 48.91 m.c.a. Presión de salida: 48.41 m.c.a.
N4 -> N7, (45.95, 12.65), 5.95 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 49.30 m.c.a. Presión de salida: 49.05 m.c.a.
N4 -> N7, (46.49, 12.65), 6.49 m	Contador Pérdida de carga: 0.50 m.c.a.	Presión de entrada: 49.85 m.c.a. Presión de salida: 49.35 m.c.a.
N4 -> N7, (47.06, 12.65), 7.06 m	Bomba: 25.0 m.c.a.	Presión de entrada: 24.90 m.c.a. Presión de salida: 49.90 m.c.a. Caudal: 0.64 l/s Potencia eléctrica: 0.1853 kW
N18 -> N14, (40.09, -3.42), 1.73 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 46.46 m.c.a. Presión de salida: 46.21 m.c.a.
N16 -> N17, (43.77, 1.77), 4.56 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 46.75 m.c.a. Presión de salida: 46.50 m.c.a.
N16 -> N17, (43.77, 1.60), 4.74 m	Pérdida de carga: Termoacumulador eléctrico 2.50 m.c.a.	Presión de entrada: 46.48 m.c.a. Presión de salida: 43.98 m.c.a.

Grupo: Planta baja		
Referencia	Descripción	Resultados
N16 -> N17, (43.77, 1.42), 4.91 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 43.97 m.c.a. Presión de salida: 43.72 m.c.a.
N22 -> N23, (34.44, -3.00), 2.21 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 45.92 m.c.a. Presión de salida: 45.67 m.c.a.
N5 -> N19, (40.09, 0.42), 1.30 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 47.00 m.c.a. Presión de salida: 46.75 m.c.a.
N38 -> N24, (36.85, 12.72), 2.70 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 38.87 m.c.a. Presión de salida: 38.62 m.c.a.
N25 -> N26, (34.44, -2.84), 3.92 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 42.11 m.c.a. Presión de salida: 41.86 m.c.a.
N33 -> N29, (39.95, -3.62), 1.74 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 42.75 m.c.a. Presión de salida: 42.50 m.c.a.
N36 -> N28, (39.95, 0.42), 1.50 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 43.31 m.c.a. Presión de salida: 43.06 m.c.a.
N8 -> A1, (31.66, -6.79), 4.57 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 45.47 m.c.a. Presión de salida: 45.22 m.c.a.
A21 -> A1, (31.49, -6.72), 4.13 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 41.61 m.c.a. Presión de salida: 41.36 m.c.a.
N11 -> A2, (30.93, -2.00), 11.07 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 45.14 m.c.a. Presión de salida: 44.89 m.c.a.
N26 -> A2, (31.02, -1.91), 10.89 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 41.04 m.c.a. Presión de salida: 40.79 m.c.a.
N7 -> A3, (37.02, 12.65), 2.67 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 47.93 m.c.a. Presión de salida: 47.68 m.c.a.
N5 -> A10, (40.56, 0.66), 3.52 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 46.99 m.c.a. Presión de salida: 46.74 m.c.a.
A12 -> A13, (43.77, -3.42), 0.19 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 46.01 m.c.a. Presión de salida: 45.76 m.c.a.

3.9. Medición.

Tabla 52. Medición tubos.

Tubos de abastecimiento	
Referencias	Longitud (m)
PEX - 1-Ø25	44.99
PEX - 1-Ø20	54.10
PEX - 1-Ø32	47.98
PEX - 1-Ø12	40.07
PEX - 1-Ø16	42.88
COBRE-Ø12	2.00

Tabla 53. Medición aislamiento.

Aislamientos	
Referencias	Longitud (m)
AISL1-10 mm	84.75

Tabla 54. Medición consumo.

Consumos	
Referencias	Cantidad
Consumo genérico: 0.20 l/s	3
Lavabo (Lv)	8
Ducha (Du)	6
Inodoro con cisterna (Sd)	6
Fregadero de laboratorio, restaurante, etc. (Fnd)	1

Tabla 55. Medición elementos.

Elementos	
Referencias	Cantidad
Llave de paso	19
Termoacumulador eléctrico	1
Llaves en consumo	24

Tabla 56. Medición llaves generales.

Llaves generales	
Referencias	Cantidad
Llave general	1

Tabla 57. Medición grupos de presión.

Grupos de presión	
Referencias	Cantidad
Bombas	1

Tabla 58. Medición contadores.

Contadores	
Referencias	Cantidad
Contador	1

4. Cálculo de la instalación de saneamiento.

El presente anejo tiene por objeto la descripción de las condiciones técnicas que deberá cumplir la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales para conseguir un adecuado funcionamiento de la misma. La normativa a seguir para la realización del cálculo será el Documento Básico HS5:Evacuación de aguas, del Código Técnico de la Edificación (CTE).

4.1. Características de las exigencias.

Las exigencias establecidas por el DB-HS5 para el diseño de la instalación de saneamiento son las siguientes:

- Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.
- Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.
- Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.
- Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.
- Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.
- La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

Las tuberías deberán estar enterradas, bajo zona de servicios o calles, a una profundidad mínima de 1,60 metros, sobre cama de arena y relleno compacto de 10 cm. Las acometidas de saneamiento son de hormigón armado de 40x 40 cm de dimensiones interiores y con paredes de 15 cm de espesor. El marco y la tapa son de fundición de 30x30 cm.

4.2. Datos de la obra.

Es un edificio de uso público destinado a la fabricación de productos lácteos para el consumo humano.

- Intensidad de lluvia: 90.00 mm/h.
- Distancia máxima entre inodoros y bajantes: 1.00 m.
- Distancia máxima entre bote sifónico y bajante: 2.00 m.

4.3. Red de saneamiento de aguas residuales e industriales.

Esta red recogerá el agua de toda la industria, tanto de los sumideros de la limpieza de la nave como de los lavabos, duchas e inodoros. Todo irá por tuberías separadas, por un lado las tuberías con las aguas industriales y por otro las residuales de los sanitarios. Al final se unirán en una arqueta colectiva en la cual también se une con las aguas pluviales antes de unirse a la red municipal.

Tabla 59. Listado de tubos de saneamiento.

Serie: PVC liso Descripción: Serie B (UNE-EN 1329) Coef. Manning: 0.009	
Referencias	Diámetro interno
Ø32	26.0
Ø40	34.0
Ø50	44.0
Ø63	57.0
Ø75	69.0
Ø80	74.0
Ø82	76.0
Ø90	84.0
Ø100	94.0
Ø110	103.6
Ø125	118.6
Ø140	133.6
Ø160	153.6
Ø180	172.8
Ø200	192.2
Ø250	240.2
Ø315	302.6

4.3.1. Tramos horizontales.

Tabla 60. Listado de ramales de saneamiento de la fábrica.

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A29 -> N17	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 5.66 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A30 -> N18	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 5.51 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A31 -> N3	Ramal, PVC liso-Ø82 Longitud: 0.91 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 21.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A32 -> N4	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 0.90 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 27.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A33 -> N5	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 0.56 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 33.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A34 -> A35	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 1.98 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 39.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A35 -> N6	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 1.32 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 42.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A36 -> A37	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 1.84 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 48.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A37 -> N8	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 0.62 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 51.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A38 -> N10	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 0.43 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 57.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A39 -> N20	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 2.01 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A40 -> N23	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 2.08 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A41 -> N24	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 2.08 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A42 -> N25	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 2.08 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A43 -> N29	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.78 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A44 -> N28	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 0.89 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A45 -> N31	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 2.43 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A46 -> N30	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 3.44 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A47 -> N26	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 1.73 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A48 -> N27	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 1.72 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A49 -> N14	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 1.72 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A50 -> A54	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 0.15 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A51 -> A55	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 0.18 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A52 -> A53	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 0.22 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A53 -> N19	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 2.94 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A54 -> N9	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 0.43 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A55 -> N7	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 0.04 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A56 -> A57	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 0.22 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A57 -> N13	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 6.21 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N7 -> N21	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 2.71 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N9 -> N22	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 2.71 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1 -> N12	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 0.66 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N3 -> A32	Ramal, PVC liso-Ø82 Longitud: 0.40 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 24.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N4 -> A33	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 0.85 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 30.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N5 -> A34	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 1.31 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 36.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N6 -> A36	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 0.08 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 45.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N8 -> A38	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 1.12 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 54.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N10 -> N13	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 4.27 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 60.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N11 -> N16	Ramal, PVC liso-Ø75 Longitud: 0.68 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 9.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N12 -> N11	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 0.45 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N13 -> N39	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 11.10 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 62.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N16 -> N17	Ramal, PVC liso-Ø75 Longitud: 0.41 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 12.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N17 -> N18	Ramal, PVC liso-Ø82 Longitud: 0.45 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 15.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N18 -> A31	Ramal, PVC liso-Ø82 Longitud: 3.10 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 18.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N19 -> N20	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 7.14 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N20 -> N21	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 4.15 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 4.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N21 -> N22	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 0.16 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N22 -> N23	Ramal, PVC liso-Ø75 Longitud: 5.19 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 8.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N14 -> N24	Ramal, PVC liso-Ø82 Longitud: 1.28 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 14.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N23 -> N14	Ramal, PVC liso-Ø75 Longitud: 0.12 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 11.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N24 -> N27	Ramal, PVC liso-Ø82 Longitud: 0.34 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 17.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N25 -> N26	Ramal, PVC liso-Ø82 Longitud: 0.18 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 23.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N26 -> N29	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 0.34 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 26.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N27 -> N25	Ramal, PVC liso-Ø82 Longitud: 1.07 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 20.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N28 -> N31	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 0.13 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 30.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N29 -> N28	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 0.59 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 28.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N30 -> N32	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 2.77 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 34.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N31 -> N30	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 0.22 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 32.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N32 -> N38	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 2.01 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 64.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N33 -> N34	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 1.40 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 15.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N34 -> N32	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 1.02 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 20.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N35 -> N33	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 1.19 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 10.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N36 -> N32	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 0.32 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 10.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N38 -> N39	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 11.11 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 64.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N15 -> N37	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 3.79 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 126.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N39 -> N15	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 6.12 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 126.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A1 -> A39	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 0.15 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A2 -> A49	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 0.26 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A3 -> A48	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 0.27 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A4 -> A47	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 0.23 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A5 -> A42	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 0.20 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A6 -> A41	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 0.23 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A7 -> A40	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 0.20 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A8 -> A44	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 0.21 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A9 -> A43	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 0.21 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A10 -> A45	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 0.23 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A11 -> A46	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 0.25 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A12 -> N35	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 1.54 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A13 -> N35	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 0.15 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A14 -> N33	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 0.15 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A15 -> N34	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 0.10 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A16 -> N36	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 0.10 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A17 -> N36	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 1.27 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A18 -> N3	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 4.70 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A19 -> N4	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 4.70 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A20 -> N5	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 4.70 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A21 -> N6	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 4.70 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A22 -> N8	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 4.72 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A23 -> N10	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 4.70 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A24 -> N1	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 3.71 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A26 -> N12	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 3.40 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A27 -> N11	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 3.26 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A28 -> N16	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 5.83 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

4.3.2. Nudos.

Tabla 61. Listado de nudos de la instalación de saneamiento.

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A29	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
A30	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
A31	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
A32	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
A33	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A34	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
A35	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
A36	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
A37	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
A38	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
A39	Cota: 0.00 m Bote sifónico	Red de aguas fecales	
A40	Cota: 0.00 m Bote sifónico	Red de aguas fecales	
A41	Cota: 0.00 m Bote sifónico	Red de aguas fecales	
A42	Cota: 0.00 m Bote sifónico	Red de aguas fecales	
A43	Cota: 0.00 m Bote sifónico	Red de aguas fecales	
A44	Cota: 0.00 m Bote sifónico	Red de aguas fecales	
A45	Cota: 0.00 m Bote sifónico	Red de aguas fecales	
A46	Cota: 0.00 m Bote sifónico	Red de aguas fecales	
A47	Cota: 0.00 m Bote sifónico	Red de aguas fecales	

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A48	Cota: 0.00 m Bote sifónico	Red de aguas fecales	
A49	Cota: 0.00 m Bote sifónico	Red de aguas fecales	
A50	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A51	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A52	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A53	Cota: 0.00 m Bote sifónico	Red de aguas fecales	
A54	Cota: 0.00 m Bote sifónico	Red de aguas fecales	
A55	Cota: 0.00 m Bote sifónico	Red de aguas fecales	
A56	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A57	Cota: 0.00 m Bote sifónico	Red de aguas fecales	
N7	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N9	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N1	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N3	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N4	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N5	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N6	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N8	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N10	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N11	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N12	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N13	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N16	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N17	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N18	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N19	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N20	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N21	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N22	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N14	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N23	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N24	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N25	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N26	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N27	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N28	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N29	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N30	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N31	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N32	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	

Alumno: Albano Alonso Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N33	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N34	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N35	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N36	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N38	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N15	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N37	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N39	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
A1	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.00 m Fregadero de laboratorio, restaurante, etc.: FI	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A2	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Ducha: Du	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
A3	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Ducha: Du	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
A4	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Ducha: Du	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
A5	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Ducha: Du	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
A6	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Ducha: Du	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
A7	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Ducha: Du	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A8	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A9	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A10	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A11	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A12	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Inodoro con cisterna: Ic	Unidades de desagüe: 5.0 Uds. Red de aguas fecales	
A13	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Inodoro con cisterna: Ic	Unidades de desagüe: 5.0 Uds. Red de aguas fecales	
A14	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Inodoro con cisterna: Ic	Unidades de desagüe: 5.0 Uds. Red de aguas fecales	
A15	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Inodoro con cisterna: Ic	Unidades de desagüe: 5.0 Uds. Red de aguas fecales	
A16	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Inodoro con cisterna: Ic	Unidades de desagüe: 5.0 Uds. Red de aguas fecales	

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A17	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Inodoro con cisterna: Ic	Unidades de desagüe: 5.0 Uds. Red de aguas fecales	
A18	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
A19	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
A20	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
A21	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
A22	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
A23	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
A24	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
A26	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
A27	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
A28	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	

4.3.3. Mediciones.

Tabla 62. Medición de los tubos de la instalación.

Tubos	
Referencias	Longitud (m)
PVC liso-Ø50	73.82
PVC liso-Ø40	7.74
PVC liso-Ø110	37.68
PVC liso-Ø75	43.55
PVC liso-Ø100	6.39
PVC liso-Ø82	23.02

Tabla 63. Medición de los aparatos de descarga de la instalación.

Aparatos de descarga	
Referencias	Cantidad
Lavabo (Lv): 2 Unidades de desagüe	8
Ducha (Du): 3 Unidades de desagüe	6
Inodoro con cisterna (Ic): 5 Unidades de desagüe	6
Fregadero de laboratorio, restaurante, etc. (FI): 2 Unidades de desagüe	1
Sumidero sifónico (Su): 3 Unidades de desagüe	20

Tabla 64. Medición de los registros y sifones de la instalación.

Registros y sifones	
Referencias	Cantidad
Botes sifónicos	15

4.4. Red de saneamiento de aguas pluviales.

Esta red recogerá el agua de lluvia que cae sobre la cubierta de la nave, mediante canalones, los cuales van a conducir el agua pluvial hasta las bajantes, que la llevarán verticalmente hasta las arquetas.

Debemos seguir el documento HS-5 para el dimensionado de los canalones de la fábrica.

4.4.1. Dimensionado de la red.

El número mínimo de sumideros que se deben disponer en la industria aparece indicado en la tabla 4.6. de la HS-5 y depende de la superficie de la cubierta. Para la fábrica se necesitará 4 sumideros por vertiente, es decir, cada sumidero abarcará una superficie aproximada de 100 m².

Para los canalones utilizamos la tabla de abajo (4.7. del HS-5) y elegimos una pendiente de 1% con una superficie máxima en proyección de 125 por canalón por lo que elegimos un diámetro nominal del canalón de 150 mm.

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Con las bajantes de las aguas debemos utilizar la tabla 4.8 de la HS-5 y nos dará un diámetro de 63 mm.

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Para los colectores con un pendiente de 1% tienen un diámetro de 90 mm.

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

En conclusión, la fábrica tendrá 8 sumideros en total, con un diámetro del canalón de 150 mm y en las bajantes será de 63 mm. Los colectores se diseñarán con una pendiente del 1% y un diámetro de 90mm.

ANEJO 6. MEMORIA DE IMPACTO AMBIENTAL

INDICE

1. Objeto de la memoria.....	5
2. Normativa.....	5
3. Descripción y localización del proyecto.....	5
3.1. Características constructivas del proyecto.....	5
4. Incidencia ambiental y medidas correctoras.	6
4.1. Incidencia sobre el medio ambiente.....	6
4.1.1. Incidencia de los residuos sólidos.....	6
4.1.2. Incidencia sobre el medio aéreo.....	6
4.1.3. Incidencias sobre el suelo-agua.....	7
4.1.4. Incidencia sobre el paisaje.....	7
4.2. Medidas correctoras.	8
4.2.1. Medidas correctora durante la fase del proyecto.	8
4.2.2. Medidas correctoras durante la fase de construcción.....	8
4.2.3. Medidas correctoras durante la fase de funcionamiento.....	8
5. Buenas prácticas medioambientales en la Industria.	8
6. Grado de eficacia y garantía de seguridad.....	9
7. Conclusiones.....	10

1. Objeto de la memoria.

El objeto de este anejo es la justificación y el cumplimiento del Real Decreto 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

En este tipo de industria no es necesaria la Evaluación de Impacto Ambiental, ya que no se encuentra dentro de las descritas dentro del anexo II: Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada regulada en el título II Evaluación ambiental, capítulo II Evaluación de impacto ambiental de proyectos, sección 2.ª Evaluación de impacto ambiental simplificada del R.D. antes nombrado de evaluación de impacto ambiental.

Como documentación exigida por la administración, se deberá presentar junto con la licencia de la actividad una descripción de la actividad, su incidencia en la salubridad y en el medio ambiente y los riesgos a los que se dispone.

2. Normativa.

El proyecto de esta industria se debe ajustar a la normativa autonómica y nacional a continuación descrita.

- Ley 11/2003, de 8 de abril de Prevención ambiental de Castilla y León.
- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmosfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.

Modificaciones a la Ley 11/2003:

- Ley 8/2007, de 24 de octubre.
- Decreto 70/2008, de 2 de octubre por el que se modifican los Anexos II y V y se amplía el Anexo IV de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- Ley 1/2009, de 26 de febrero, de modificación de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.

3. Descripción y localización del proyecto.

La zona en la que se implantará la industria es una parcela situada en el municipio leonés de Valderas, se trata de una parcela de 18440 m², en la que se van a edificar 800 m².

Las condiciones climáticas de la zona son propiamente continentales con las siguientes características: etapas de fuertes heladas, lluvias escasas, veranos muy calientes e inviernos muy fríos.

3.1. Características constructivas del proyecto.

Las instalaciones de la industria proyectada se alojarán en una nave de 800 m². La estructura estará formada por pórticos de acero de S-275, separados cada 5 metros. La cubierta será a dos aguas y estará formada por un panel tipo sándwich. La pared será de panel prefabricado de hormigón armado.

Todo el proceso irá desarrollado con la maquinaria adecuada y el reglamento pertinente a las actividades a desarrollar.

4. Incidencia ambiental y medidas correctoras.

El impacto ambiental que genera la industria es mínimo e incluso evitable. La actividad no se cataloga dentro de las molestas, insalubres o peligrosas según la normativa vigente.

Posteriormente se identifican y describen las acciones capaces de producir impactos, sobre los elementos del medio ambiente más o menos sensibles.

Por último se establecen una serie de medidas correctoras y protectoras encaminadas a minimizar las incidencias del proyecto planteado.

4.1. Incidencia sobre el medio ambiente.

4.1.1. Incidencia de los residuos sólidos.

El desarrollo de la actividad no genera corrientes de residuos derivadas del proceso productivo, por lo que no se debe tener en cuenta este aspecto.

4.1.2. Incidencia sobre el medio aéreo.

4.1.2.1. Cambios climáticos.

La zona en la que se ubica la industria posee un clima continental.

Se prevén cambios climáticos de escasa magnitud, por lo general relacionados con el desbroce y la nivelación del terrero, esto conlleva una disminución de la humedad relativa, favoreciendo el proceso de evaporación y aumentando los efectos de insolación.

4.1.2.2. Contaminación atmosférica.

Como consecuencia de las labores de desbroce, nivelación, cimentación, construcción de la nave, así como por el tránsito de vehículos, se producirá un aumento de las partículas en suspensión, tanto por las propias del suelo como por los gases desprendidos de la maquinaria utilizada, no considerándose necesaria la utilización de medidas correctoras debido a que, si bien es una alteración negativa, su carácter es temporal.

En este tipo de industrias no se producen emisiones de agentes contaminantes o la presencia en el aire de materias o formas de energía que implique riesgos, daños o molestias graves.

4.1.2.3. Contaminación acústica.

Se producirá contaminación acústica en la fase de construcción del proyecto debido a la maquinaria utilizada.

La generación de ruido se debe principalmente al funcionamiento de las máquinas utilizadas en el proceso de producción.

La maquinaria utilizada durante la fase de funcionamiento viene preparada por el fabricante para trabajar prácticamente sin ruidos ni vibraciones, la actividad

industrial se va a desarrollar en el interior de un edificio aislado térmica y acústicamente.

Por todo ello se puede deducir con criterios realistas que la implantación de la actividad productiva de la industria alimentaria en la parcela, no supone un incremento perceptible sobre el valor del nivel sonoro en el entorno, lo cual es coherente con las características de la edificación que alberga y de la propia actividad industrial.

4.1.3. Incidencias sobre el suelo-agua.

4.1.3.1. Riesgo de erosión.

Teniendo en cuenta que debido a las características morfológicas de la parcela, y con unas condiciones climatológicas, el riesgo de erosión es escaso. Sin embargo, las distintas acciones del proyecto que se producen durante la fase de construcción, provocarán probablemente, procesos erosivos de escasa magnitud, siendo los más significativos aquellos que se deban a la destrucción de la vegetación por desbroce.

4.1.3.2. Alteraciones edafológicas.

Este tipo de alteraciones comenzará en la fase de proyecto con el diseño de las instalaciones, y continuará en la fase de construcción que dará lugar a la imposibilidad de la utilización futura de estos suelos para uso agrícola, por lo cual se cataloga como de magnitud moderada el impacto provocado, porque tampoco tenía ese uso anteriormente.

4.1.3.3. Cambios en la productividad.

Hay que señalar, que se incrementa la productividad debido al funcionamiento de la propia industria, teniendo un efecto positivo no solo por la generación de valor añadido para el promotor y el municipio, sino también por que ayudará de forma muy favorable a potenciar la actividad económica de la zona a corto, medio y largo plazo.

4.1.3.4. Contaminación de las aguas.

Para reducir el caudal de los efluentes líquidos se dispone para la limpieza de un equipo de lavado a presión. Dada la eficacia de este tipo de máquinas y su bajo consumo en agua, se estima que el vertido será el mínimo imprescindible.

En cuanto a la utilización de detergentes se limitará al mínimo imprescindible y se optará por detergentes biodegradables.

La industria está dotada de una red de saneamiento que consta de sumideros sifónicos y arquetas, que se encarga de evacuar las aguas pluviales y residuales.

El destino final de los residuos es la red de saneamiento municipal, ya que su carga contaminante está dentro de los límites permitidos.

4.1.4. Incidencia sobre el paisaje.

Se refiere al mosaico de elementos que componen el paisaje, y que aportan al mismo: formas, texturas, líneas y colores diferentes.

La construcción de la edificación contribuirá a la simplificación y uniformidad del paisaje. Lo que tenemos que intentar es integrar esta construcción para conseguir una mayor naturalidad paisajística. En nuestro caso introduciremos formas geométricas,

regulares y rectangulares principalmente, que corresponden a la edificación realizada, así como materiales constructivos y colores acordes con los utilizados en el entorno.

La industria no produce ninguna afección al paisaje y el impacto visual es mínimo debido a las características constructivas y a los materiales empleados similares a los utilizados en construcciones existentes en su entorno.

4.2. Medidas correctoras.

Para evitar afecciones sobre el medio ambiente se proponen las siguientes medidas correctoras.

4.2.1. Medidas correctora durante la fase del proyecto.

En el diseño de los edificios se trata de hacer un uso racional del suelo, optimizando las diferentes superficies de construcción. Los edificios serán de una sola altura y de planta rectangular.

4.2.2. Medidas correctoras durante la fase de construcción.

Los materiales sobrantes en la construcción deben ser eliminados en su totalidad para evitar acumulaciones que alteren el paisaje.

Se realizarán riegos periódicos durante la obra para evitar el exceso de levantamiento de polvo.

Para reducir el ruido se intentará evitar el uso de gran número de maquinaria a la vez, así como el trasiego de camiones en lo posible.

4.2.3. Medidas correctoras durante la fase de funcionamiento.

El impacto sobre el medio ambiente, provocado en la fase de producción de la industria agroalimentaria, es prácticamente inapreciable por las características de la misma, no obstante será de tener en cuenta si cambian las dimensiones o el proceso productivos.

5. Buenas prácticas medioambientales en la Industria.

Las buenas prácticas medioambientales son acciones sencillas, a través de las cuales podemos reducir el impacto que el proceso de elaboración provoca en el medio ambiente. Se trata de medidas sencillas, útiles, con bajo coste de implantación y resultados muy positivos.

Para contribuir a la conservación del medio y los recursos se debe:

- Hacer un uso racional de los recursos: agua y consumo de energía.
- Utilizar métodos de limpieza no agresivos.
- Depurar los vertidos de un modo eficiente.
- Gestionar correctamente los residuos sólidos urbanos.

Los objetivos de las buenas prácticas medioambientales son:

- Reducir las pérdidas sistemáticas o accidentales de materiales, de productos elaborados, de agua o de energía.
- Aumentar la productividad sin necesidad de cambios tecnológicos o la sustitución de materias primas.

- Utilización racional y sostenible de los medios de producción compatibles con el medio ambiente y la obtención de alimentos sanos y de calidad.

Compra de materias primas y auxiliares:

- Evitar comprar en exceso para evitar tanto problemas de almacenamiento y gestión como la aparición de producto caducado, que se convertirán en residuos.
- Utilizar en la medida de lo posible siempre las mismas materias primas para evitar producir diferentes tipos de residuos de envases y disminuir problemas de almacenamiento.

Prevención de fugas y derrames:

- Los escapes de materiales son muy costosos. Suponen pérdida de producto, operaciones de limpieza y depuración y eliminación de residuos. Constituyen un impacto directo para el medio ambiente. Normalmente los sistemas de depuración no están preparados para asumir estas cargas accidentales y pueden inutilizar los métodos de depuración diseñados.
- La mejor práctica para disminuir los costes de una gestión incorrecta y las operaciones posteriores es prevenir.
- Informar a los empleados de los métodos de ahorro de agua adoptados. La implicación de toda plantilla es la única manera de asegurar buenos resultados.

Uso de agua y vertidos:

- Revisar las tuberías de abastecimiento y cierres de grifos. Las fugas y escapes de agua hacen que se disparen los consumos, los costes de depuración y los impuestos recibidos.
- Utilizar métodos de limpieza a presión por su mayor eficacia y menos consumo de agua.
- Colocar difusores y atomizadores e lo grifos para reducir la cantidad de agua empleada.
- Colocar rejillas en los sumideros para evitar que los sólido pasen al vertido.
- Mantenimiento y vigilancia de las instalaciones de mantenimiento para evitar malos olores, averías y estanques.

Energía máquinas y equipos de iluminación:.

- Apagar el alumbrado de las zonas que no se utilicen.
- Colocar carteles al lado de los interruptores para recordar su apagado.
- Mantener encendidas las máquinas el tiempo necesario.
- Utilizar bombillas de bajo consumo en los lugares en los que se precise una fuente de iluminación que no sea difusa. Estas bombillas tienen una duración más larga y un menor consumo de energía.
- Realizar auditorías energéticas para establecer medidas tendentes al ahorro energético.

Subproductos y residuos:

- Emplear contenedores para la recogida selectiva de materia orgánica, papel, cartón y vidrio.
- Gestionar correctamente las pilas, cartuchos de impresoras, etc. Colocando contenedores y con envío posterior a los puntos de recogida.

6. Grado de eficacia y garantía de seguridad.

En el montaje de los equipos e instalaciones, pruebas iniciales y funcionamiento general de todas las instalaciones que conforman la industria, y que se desarrollan en el proyecto correspondiente, el grado de eficacia y las garantías de higiene y seguridad deberán ser los máximos exigidos, para cada una de las instalaciones unitarias. De esta forma se conseguirá un adecuado funcionamiento de la actividad industrial, junto con una alta productividad, y calidad de los productos alimenticios obtenidos mediante una actividad laboral sana y segura.

7. Conclusiones.

- La industria no generará un impacto ambiental a la zona de edificación.
- No habrá incidencias de residuos sólidos de la industria.
- En estas industrias no se producen emisiones de agentes contaminantes que implique riesgos o molestias graves.

En Valderas, a 12 de Junio de 2017

Fdo.: Albano Alonso Alonso
Alumno del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ANEJO 7. PROGRAMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN

Alumno: Albano Alonso Alonso
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

INDICE

1. Introducción.....	5
2. División de las tareas en actividades y asignación de tiempos.....	5
3. Actividades precedentes.....	6
4. Diagrama Gantt.....	7
5. Diagrama Pert.....	1
6. Conclusiones.....	1

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.

La programación o planificación temporal consiste en:

- Identificación de tareas.
- Asignación de tiempos y recursos a las tareas.
- Planificación de la secuencia de ejecución.

Se emplea el programa Project Libre, a través del cual obtenemos el diagrama de red (PERT) y el diagrama Gantt.

2. División de las tareas en actividades y asignación de tiempos.

Las actividades se han definido según unidades de obra fundamentales. El proceso de ejecución del proyecto se ha dividido en treinta y una actividades a las que se les ha dotado con una duración en días.

Tabla 1. Actividades y duración estimada.

ACTIVIDAD	EARLY	LAST	MODAL
Inicio	0 días	0 días	0 días
Licencias y permisos	27 días	33 días	30 días
Movimientos de tierra	5 días	11 días	9 días
Retirada de la capa vegetal	1 días	4 días	2 días
Explanación, nivel del terreno	1 días	3 días	2 días
Excavaciones zanjas conducciones	1 días	3 días	2 días
Excavaciones zanjas cimentación	1 días	3 días	2 días
Enterrado de conducciones	1 días	3 días	1 días
Instalaciones de conducciones	1 días	7 días	6 días
Fontanería	1 días	4 días	3 días
Saneamiento	2 días	4 días	3 días
Electricidad	1 días	5 días	4 días
Hormigones	43 días	70 días	60 días
Cimentación	5 días	22 días	15 días
Solera	2 días	16 días	10 días
Estructura	8 días	18 días	15 días
Cubierta	5 días	13 días	10 días
Albañilería	10 días	24 días	20 días
Cerramientos	6 días	20 días	15 días
Tabiquería interior	3 días	12 días	10 días
Carpintería	3 días	6 días	5 días
Instalación eléctrica	4 días	8 días	7 días
Instalación fontanería	3 días	5 días	4 días
Instalación frigorífica	4 días	6 días	5 días
Acabados	3 días	9 días	8 días
Alicatado	1 días	5 días	6 días
Solado	2 días	5 días	6 días

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Equipamiento	3 días	4 días	5 días
Instalación de maquinaria y equipos	3 días	5 días	6 días
Mobiliario de oficina, labor y servicios	1 días	1 días	1 días
Recepción definitiva de la obra	1 días	1 días	2 días

3. Actividades precedentes.

Tabla 2. Identificación de actividad y actividad precedente.

IDENTIFICADOR ACTIVIDAD	ACTIVIDAD	ACTIVIDAD PRECEDENTE
1	Inicio	
2	Licencias y permisos	
3	Movimientos de tierra	
4	Retirada de la capa vegetal	2
5	Explanación, nivel del terreno	4
6	Excavaciones zanjas conducciones	5
7	Excavaciones zanjas cimentación	5
8	Enterrado de conducciones	10;11;12
9	Instalaciones de conducciones	
10	Fontanería	6
11	Saneamiento	6
12	Electricidad	6
13	Hormigones	
14	Cimentación	7
15	Solera	17
16	Estructura	14
17	Cubierta	16
18	Albañilería	
19	Cerramientos	15
20	Tabiquería interior	19
21	Carpintería	20
22	Instalación eléctrica	20
23	Instalación fontanería	20
24	Instalación frigorífica	23
25	Acabados	
26	Alicatado	23
27	Solado	26
28	Equipamiento	
29	Instalación de maquinaria y equipos	27
30	Mobiliario de oficina, labor y servicios	27
31	Recepción definitiva de la obra	29;30





4. Diagrama Gantt.

El diagrama de Gantt es una herramienta gráfica cuyo objetivo es mostrar el tiempo de dedicación previsto para diferentes tareas o actividades a lo largo de un tiempo determinado. Entendiendo por actividad la ejecución de una tarea que exige para su realización el uso de recursos tales como mano de obra, maquinaria, materiales, etc.

Las actividades se representan en forma de barra sobre una escala de tiempos, manteniendo la relación de proporcionalidad entre sus duraciones y su representación gráfica, y su posición respecto al punto origen del proyecto.

El diagrama está compuesto por un eje vertical donde se establecen las actividades y un eje horizontal que muestra en un calendario la duración de cada una de ellas. Este diagrama no indica las relaciones existentes entre actividades, aunque la posición de cada tarea a lo largo del tiempo hace que se puedan identificar dichas relaciones e interdependencias.

Tabla 3. Actividades y tiempos utilizados en el Gantt.

		Nombre	Duración	Inicio	Terminado	Predeces...	Nombres del Recurso
1		Inicio	0 days	27/04/17 8:00	27/04/17 8:00		
2		Licencia y permisos	30 days	28/04/17 8:00	8/06/17 17:00		Promotor
3		Movimientos de tierra	11 days	9/06/17 8:00	23/06/17 17:00		
4		Retirada capa vegetal	2 days	9/06/17 8:00	12/06/17 17:00	2	Pala cargadora
5		Explanación, nivel terreno	2 days	13/06/17 8:00	14/06/17 17:00	4	Motoniveladora
6		Excavación zanjas conducción	2 days	15/06/17 8:00	16/06/17 17:00	5	Retroexcavadora
7		Excavación zanjas cimentación	2 days	15/06/17 8:00	16/06/17 17:00	5	Retroexcavadora
8		Enterrado de conducciones	1 day	23/06/17 8:00	23/06/17 17:00	10;11;12	Pala cargadora
9		Instalaciones de conduccio...	4 days	19/06/17 8:...	22/06/17 17:00		
10		Fontanería	3 days	19/06/17 8:00	21/06/17 17:00	6	Oficial 1ª
11		Sanemaiento	3 days	19/06/17 8:00	21/06/17 17:00	6	Peón A;Peón B
12		Electricidad	4 days	19/06/17 8:00	22/06/17 17:00	6	Oficial y ayudante
13		Hormigones	50 days	19/06/17 8:...	25/08/17 17:00		
14		Cimentación	15 days	19/06/17 8:00	7/07/17 17:00	7	Cuadrilla A;Cuadrilla B
15		Soleras	10 days	14/08/17 8:00	25/08/17 17:00	17	Cuadrilla A;Cuadrilla B
16		Estructura	15 days	10/07/17 8:00	28/07/17 17:00	14	Cuadrilla C;Cuadrilla D
17		Cubierta	10 days	31/07/17 8:00	11/08/17 17:00	16	Cuadrilla C;Cuadrilla D
18		Albañilería	25 days	28/08/17 8:...	29/09/17 17:00		
19		Cerramiento	15 days	28/08/17 8:00	15/09/17 17:00	15	Cuadrilla A
20		Tabiquería interior	10 days	18/09/17 8:00	29/09/17 17:00	19	Cuadrilla D
21		Carpintería	5 days	2/10/17 8:00	6/10/17 17:00	20	Oficial y ayudante
22		Instalación eléctrica	7 days	2/10/17 8:00	10/10/17 17:00	20	Oficial y ayudante;Peón A
23		Instalación de fontanería	4 days	2/10/17 8:00	5/10/17 17:00	20	Oficial y ayudante
24		Instalación frigorífica	5 days	6/10/17 8:00	12/10/17 17:00	23	Oficial y ayudante;Peón A
25		Acabados	10 days	6/10/17 8:00	19/10/17 17:00		
26		Alicatado	5 days	6/10/17 8:00	12/10/17 17:00	23	Oficial 1ª;Peón B
27		Solado	5 days	13/10/17 8:00	19/10/17 17:00	26	Oficial 1ª;Peón A
28		Equipamiento	5 days	20/10/17 8:...	26/10/17 17:00		
29		Instalación de maquinaria y eq...	5 days	20/10/17 8:00	28/10/17 17:00	27	Cuadrilla A
30		Mobiliario de oficina, labor y s...	1 day	20/10/17 8:00	20/10/17 17:00	27	Cuadrilla B
31		Recepción definitiva de las obras	1 day	27/10/17 8:00	27/10/17 17:00	29;30	Promotor

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

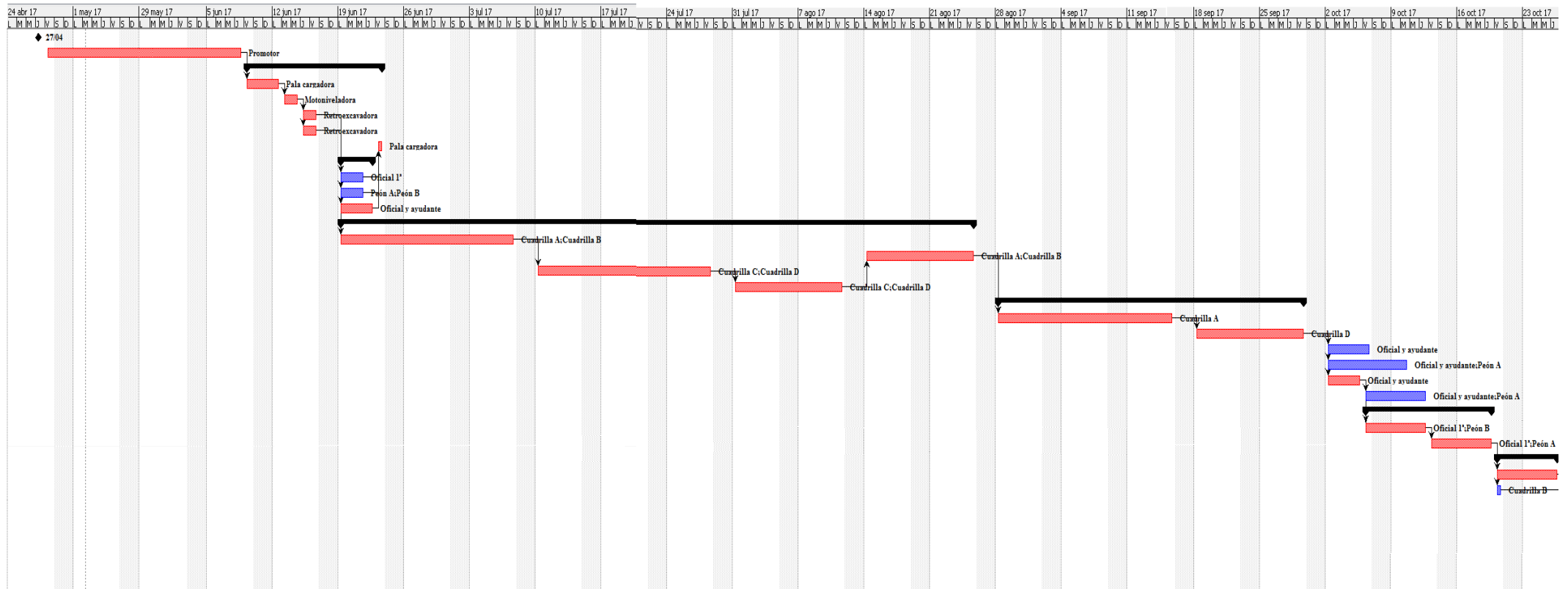


Ilustración 1. Diagrama Gantt

5. Diagrama Pert.

El método Pert parte de la descomposición del proyecto en actividades.

Se establece también el concepto de suceso, acontecimiento que indica el principio o fin de una actividad o conjunto de actividades. No consume tiempo ni recursos.

El método utiliza una estructura de grafo para la representación gráfica de las actividades o tareas de un proyecto, sus tiempos de comienzo y finalización y las dependencias entre las distintas actividades.

Ruta crítica:

Una vez que se ha descompuesto el proyecto en actividades, se establecen las relaciones o prioridades existentes entre las diferentes actividades, debidas a razones de tipo técnico, económico, jurídico,... y que marcan el orden en el que se deben ejecutar.

Este método ayuda a planear y controlar para determinar las fechas de entrega o realización y no tener retrasos a la hora de ejecutar el plan

	ACTIVIDAD	EARLY	LAST
1	Licencias y permisos	27	33
2	Movimientos de tierra	5	11
3	Instalaciones de conducción	1	7
4	Hormigones	43	70
5	Estructura	8	18
6	Cubierta	5	13
7	Albañilería	10	24
8	Carpintería	3	6
9	Instalación eléctrica	4	8
10	Instalación fontanería	3	5
11	Instalación frigorífica	4	6
12	Acabados	3	9
13	Equipamiento	3	5
14	Recepción de la obra	1	2

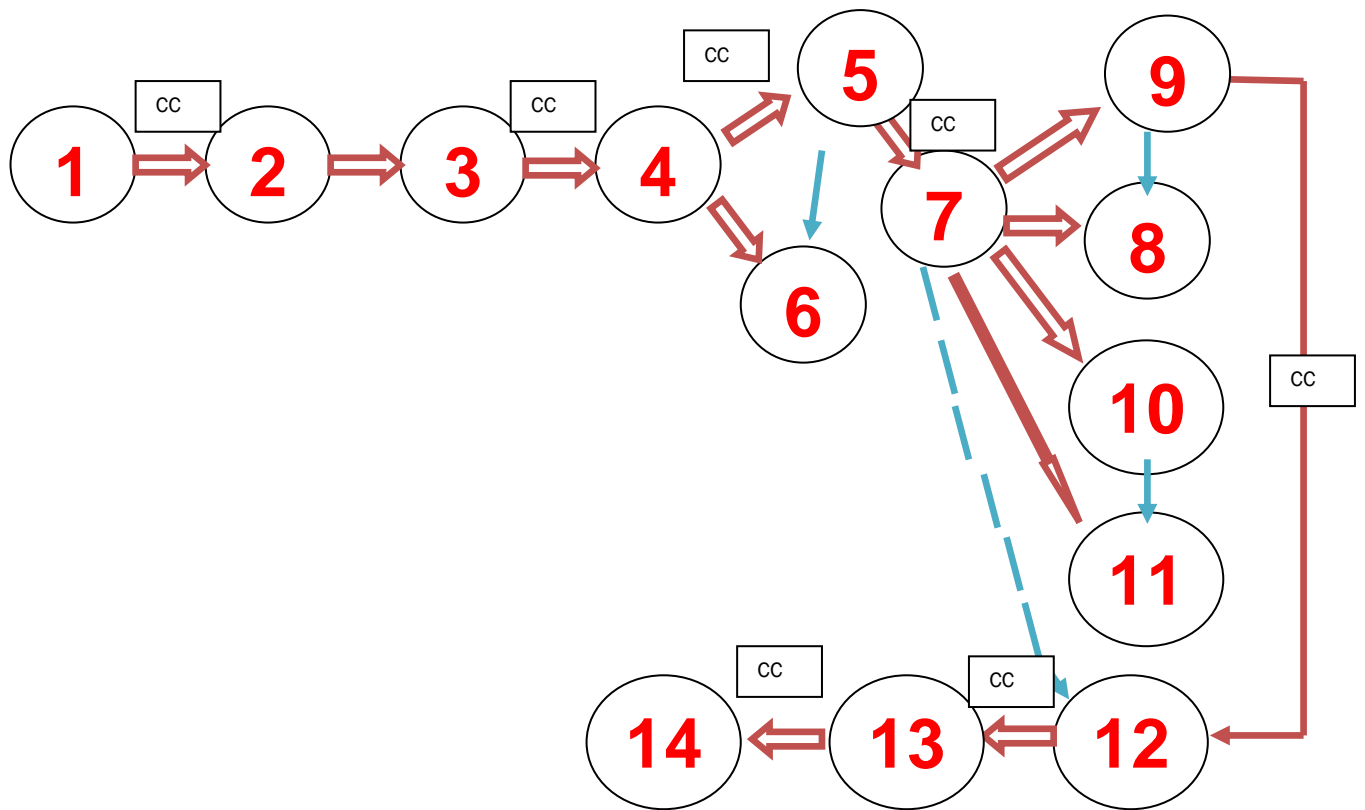
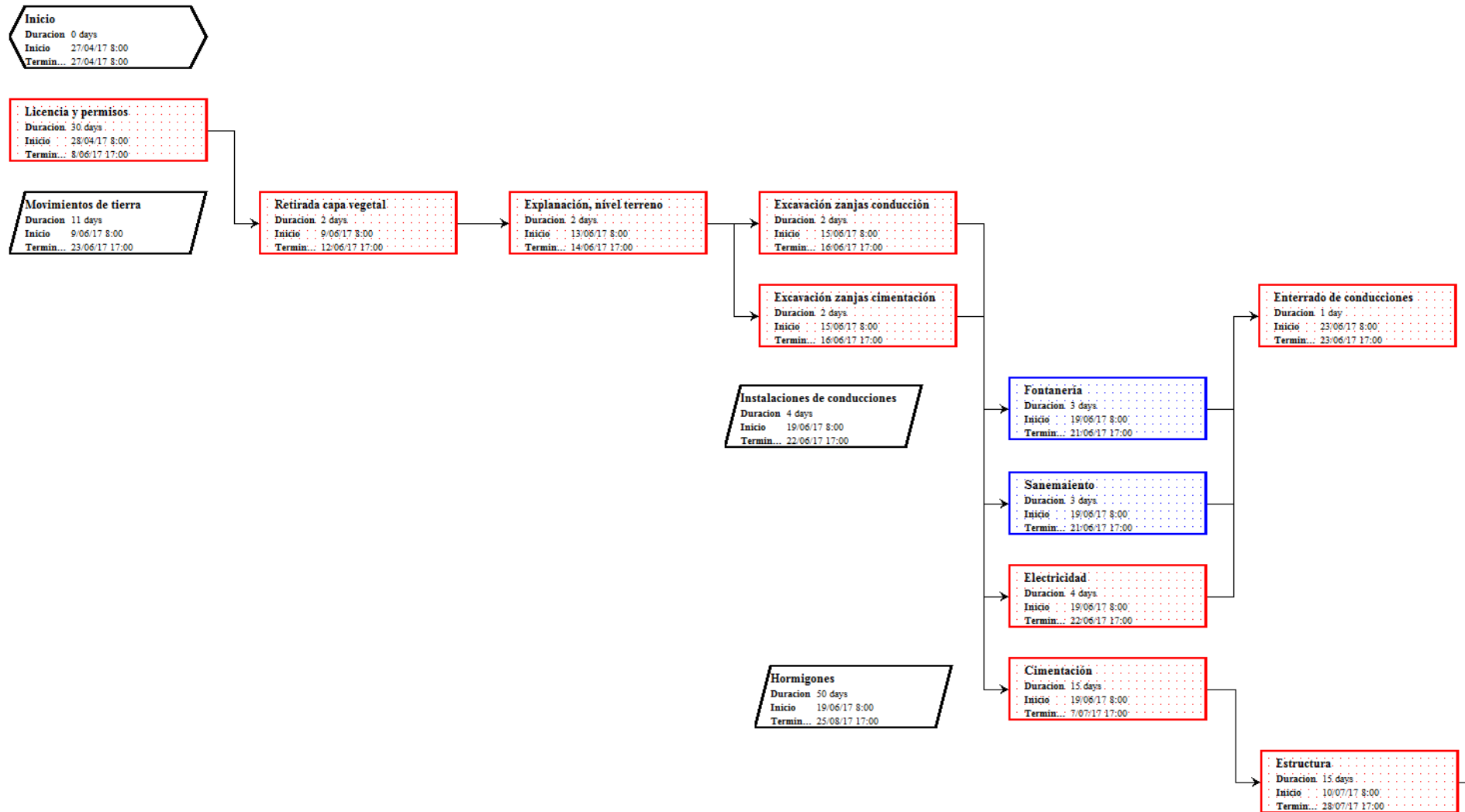
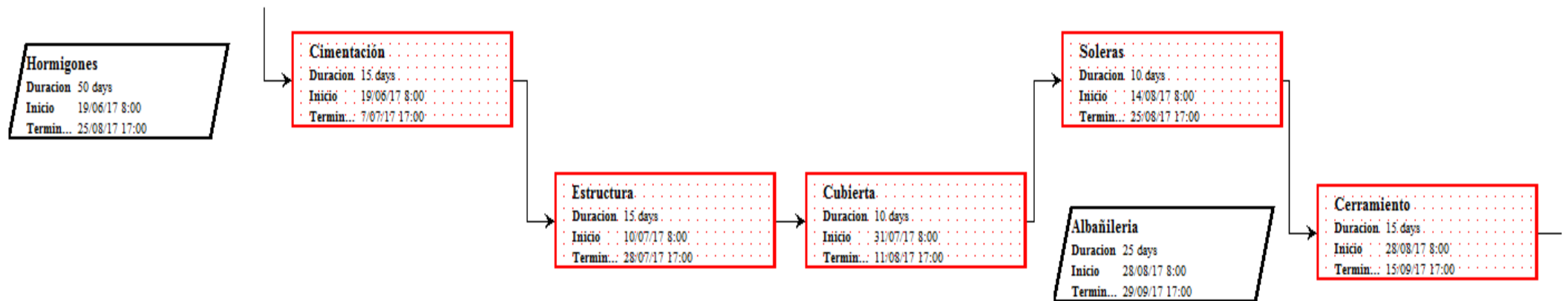
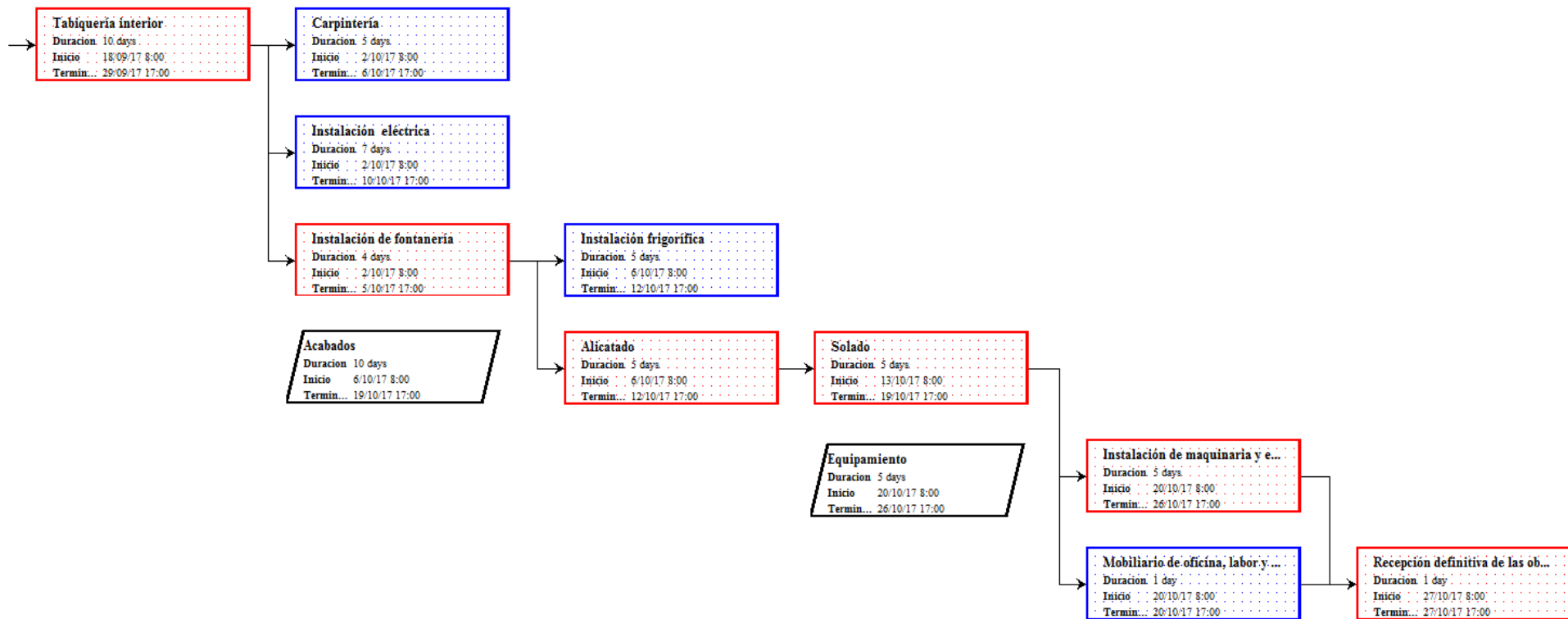


Ilustración 2. Diagrama Pert







6. Holguras.

- Holgura (HI): Es la diferencia entre el tiempo last y el early de un mismo suceso.

$$HI = t_i^* - t_i$$

$$HJ = t_j^* - t_j$$

- Holgura total (HTIJ): Es la diferencia entre el tiempo last del suceso final, el tiempo early del suceso inicial y la duración de la actividad o tiempo PERT.

$$H^T IJ = t_j^* - t_i - t_{ij}$$

- Holgura libre (HLIJ): Es la cantidad de holgura disponible después de realizar la actividad, representa la parte de la holgura total que puede ser consumida sin perjudicar a las actividades siguientes.

$$H^L IJ = t_j - t_i - t_{ij}$$

- Holgura independiente (HIIJ): Cantidad de holgura disponible después de realizar la actividad si todas las actividades del proyecto han comenzado en el tiempo last.

$$H^I IJ = t_j - t_i^* - t_{ij}$$

- Camino crítico (CC): Es el camino que marca los sucesos que no se pueden demorar en el tiempo.

$$H^T IJ = 0, \text{ es CC}$$

Tabla 4. Holguras y camino crítico.

ACTIVIDAD	Duración (t _{ij})	t _i	t _j	t _i [*]	t _j [*]	HI	HJ	H ^T IJ	H ^L IJ	H ^I IJ	CC
1 – 2	30	0	24	0	30	6	6	0	0	0	CC
2 – 3	9	5	33	11	39	6	6	25	19	13	
3 - 4	6	1	39	7	30	6	6	0	32	26	CC
4 - 5	60	43	99	70	103	27	6	0	0	0	CC
4 - 6	15	8	89	18	160	10	71	137	66	56	
5 - 7	20	10	119	24	125	14	6	0	0	0	CC
7 – 8	5	3	127	6	130	3	3	122	119	116	
7 – 9	7	4	132	8	132	4	0	121	121	117	
7 – 10	4	3	129	5	129	2	0	122	122	120	
7 - 11	5	4	124	6	130	2	6	121	115	113	
9 – 12	8	3	140	9	11	6	0	0	128	123	CC
12 – 13	4	3	144	5	7	2	0	0	137	135	CC
13 – 14	1	1	145	2	2	1	0	0	143	142	CC

7. Conclusiones.

Tal y como se muestra en los diagramas, las fechas de inicio y finalización del proyecto son:

Fecha de inicio: 27/04/2017

Fecha de finalización: 27/10/2017

La duración total de la obra del proyecto debe ser: 184 días

ANEJO 8. ESTUDIO DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

INDICE

1. Finalidad.....	5
2. Descripción de la actividad.....	5
3. Normativa de aplicación.....	6
4. Ubicaciones no permitidas.....	7
5. Cálculo del riesgo intrínseco.....	7
6. Sectorización.....	8
7. Protección pasiva contra incendios: materiales.....	8
8. Estabilidad al fuego.....	9
8.1. Estabilidad al fuego de elementos estructurales portantes.....	9
8.2. Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramientos.....	9
8.3. Evacuación.....	9
8.4. Señalización e iluminación.....	9
8.5. Ventilación y eliminación de humos y gases de combustión.....	9
8.6. Instalaciones de protección contra incendios.....	10
8.6.1. Sistemas automáticos de detección.....	10
8.6.2. Sistemas manuales de alarma.....	10
8.6.3. Sistemas de Hidrantes exteriores.....	10
8.6.4. Sistemas de rociadores automáticos.....	10
8.6.5. Extintores de incendios.....	10
8.6.6. Sistema de bocas de incendios equipadas.....	10
8.6.7. Sistema de abastecimiento de agua contra incendios.....	10

1. Finalidad.

Los objetivos del presente anejo de Seguridad Contra Incendios son:

- Describir en la actividad proyectada los riesgos de un posible incendio y las medidas de protección activas y pasivas en cumplimiento de la legislación vigente.
- Diseñar dichas medidas de protección de manera coherente con el resto del proyecto.
- Cumplir con los requisitos administrativos necesarios para la tramitación del presente proyecto por parte de los organismos competentes.

2. Descripción de la actividad.

Las características principales de la actividad industrial objeto del presente proyecto son:

Titular:

Localización:

Tipo de actividad/es:

Razón Social:

CIF:

Domicilio Social:

Persona y teléfono de contacto:

Tabla 1. Descripción del edificio y Actividades:

Edificio	Tipo de edificio* R.D. 2267/2004	Descripción de la Actividad	Tipo F= fabricación A =Almacenamiento	Superficie Construida (m ²)	Superficie almacenamie nto (m ²)	Altura de almacenamie nto(m)
Industria de elaboración de yogur	C	Almacén Materias primas	A	20		4,50
		Almacén general	A	30		4,50
		Zona de expedición	A	50		
		Almacén producto terminado	A	100		4,50
		Sala de procesado	F	248		
		Almacén productos limpieza	A	18		2,00
		Sala recepción		90		
		Laboratorio		60		
		Zona desinfección		18		
		Vestuarios (2)		32		
		Baños (2)		32		
		Pasillo		32		
		Oficinas		56		
Vestíbulo		14				
TOTAL				800		

* Los edificios industriales en relación con su entorno se clasifican según el Real decreto 2267/2004 en:

TIPO A: el establecimiento industrial ocupa parcialmente un edificio que tiene, además, otros establecimientos, ya sean estos de uso industrial ya de otros usos.

TIPO B: el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio que está adosado a otro u otros edificios, o a una distancia igual o inferior a tres metros de otro u otros edificios, de otro establecimiento, ya sean estos de uso industrial o bien de otros usos. Para establecimientos industriales que ocupen una nave adosada con estructura compartida con las contiguas, que en todo caso deberán tener cubierta independiente, se admitirá el cumplimiento de las exigencias correspondientes al tipo B, siempre que se justifique técnicamente que el posible colapso de la estructura no afecte a las naves colindantes.

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. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.

TIPO D: el establecimiento industrial ocupa un espacio abierto, que puede estar totalmente cubierto, alguna de cuyas fachadas carece totalmente de cerramiento lateral.

TIPO E: el establecimiento industrial ocupa un espacio abierto que puede estar parcialmente cubierto (hasta un 50 por ciento de su superficie), alguna de cuyas fachadas en la parte cubierta carece totalmente de cerramiento lateral

Según el Real Decreto 2267/2004 la quesería artesanal queda clasificada de TIPO C .
--

El motivo de realizar el estudio de protección contra incendios por el R.D. 2004 es por el tamaño de la industria a proyectar.

3. Normativa de aplicación.

Normativa general de aplicación:

- LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. BOE número 269 de 10/11/1995.
- REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. BOE número 303 de 17/12/2004.
- CORRECCIÓN de errores y erratas del Real Decreto 2267/2004, 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. BOE número 55 de 05/03/2005.
- REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. BOE número 74 de 28/3/2006.

- Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación. BOE número 99 de 23/4/2009.
- REAL DECRETO 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios. BOE núm. 298 de 14 de diciembre de 1993.
- CORRECCIÓN de errores del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios. BOE núm. 109 de 7 de mayo de 1994.

La zona de tienda de venta al público no supera la superficie de 250 m², la zona de oficina no supera la superficie de 250 m², por ello, a dichas zonas se les aplicará el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales (R.D. 2267/2004) y formarán parte del resto de la superficie de la actividad industrial a la hora de calcular los distintos sectores de incendio.

4. Ubicaciones no permitidas.

Establecimiento industrial proyectado no se encuentra en ninguno de los casos de ubicaciones no permitidas indicadas en el apartado 1 del anexo II del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales.

5. Cálculo del riesgo intrínseco.

La carga de fuego ponderada y corregida se ha calculado por las fórmulas simplificadas del apartado 3.2.2 del anexo I del R.D. 2267/2004:

Para fabricación o venta y almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a (MJ / m^2) \text{ ó } (Mcal / m^2)$$

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{vi} \cdot s_i \cdot h_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a (MJ / m^2) \text{ ó } (Mcal / m^2)$$

Donde:

Q_s: Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio, MJ/m² o Mcal/m².

S_i: superficie de cada zona de fabricación o venta con proceso diferente y densidad de carga de fuego, q_{si} diferente, en m².

q_{si} = densidad de carga de fuego de cada zona de fabricación o venta con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m² o Mcal/m².

q_{vi} = carga de fuego, aportada por cada m³ de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m³ o Mcal/m³.

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.

h_i = Altura de almacenamiento de cada uno de los combustibles, (i), en m.

s_i = superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i), diferente q_{vi} , existente en el sector de incendio en m^2 .

R_a : Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc. Véase la tabla 1.2 del R.D. 2267/2004.

A : Superficie construida del sector de incendio, en m^2 .

- Densidad de carga de fuego

Se considera una superficie de construcción de $800m^2$

$$Q_s = ((100 \times 800 \times 1,3) \times 1,5) / 800 = 195 \text{ MJ/m}^2$$

El nivel de riesgo intrínseco del sector de incendios es BAJO 1, según tabla 1.3 del Reglamento de Seguridad en establecimientos industriales.

6. Sectorización.

Esta nave constituye un sector de incendios independiente con una superficie total de $800 m^2$ que no supera en ningún caso los valores máximos permitidos por el Reglamento para Configuraciones tipo C (según Tabla 2.1)

7. Protección pasiva contra incendios: materiales.

- Productos de revestimientos.

Los productos acabados como revestimiento superficial o acabado superficial deben ser:

En suelos: CFL-S1 (M2) o más favorable.

En paredes y techos: C-s3 d0 (M2) o más favorable.

Los materiales de revestimiento exterior de fachadas serán C-s3d0 (M2) o más favorables.

- Productos incluidos en paredes y cerramientos.

Cuando un producto que constituya una capa contenida en un suelo, pared o techo sea de una clase más desfavorable que la exigida al revestimiento correspondiente, según el apartado anterior, la capa y su revestimiento, en su conjunto, serán, como mínimo, EI 30 (RF-30).

- Otros productos.

Los productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, tanto los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico como los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, etc., deben ser de clase C-s3 d0 (M1) o más favorable. Los cables deberán ser no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.

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.

8. Estabilidad al fuego.

Al tratarse de un edificio TIPO C, con un nivel de riesgo intrínseco BAJO y de acuerdo con la tabla 2.2 del Reglamento: Estabilidad al fuego de la estructura principal de cubiertas ligeras: NO SE EXIGE.

La cubierta está formada por chapa metálica (paneles sándwich) con un aislamiento que se considera cubierta ligera porque cuenta con un peso propio inferior a 100Kg/m².

Como se clasifica como edificio de tipo C, no será necesario justificar la estabilidad al fuego de la estructura, siempre que se garantice la evacuación y se señalice convenientemente esta particularidad en el acceso principal.

8.1. Estabilidad al fuego de elementos estructurales portantes.

Para establecimientos TIPO C y Nivel de riesgo intrínseco BAJO la resistencia al fuego será R 30. Esta resistencia deberá conseguirse con la aplicación de pintura intumescente.

8.2. Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramientos.

La resistencia al fuego de los elementos constructivos delimitadores de un sector de incendio respecto de otros no será inferior a la estabilidad al fuego exigida para los elementos constructivos con función portante.

Los cerramientos de la nave son de paneles prefabricados de hormigón armado.

8.3. Evacuación.

Personal en plantilla.	$P = 1,1 \times p$ (nº personas sector)	Cuando $p < 100$ personas
30	33	Cumple

La distancia de evacuación es inferior a 50 m, exigida para edificios con riesgo BAJO, con salidas alternativas y ocupación menor de 35 personas. Las salidas de evacuación quedarán reflejadas en los planos.

8.4. Señalización e iluminación.

Se dispondrán señales de dirección en los recorridos de evacuación. Se señalarán los medios de protección de utilización manual como extintores, mangueras, etc. Serán de 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m. Se instalarán aparatos autónomos de alumbrado de emergencia en las vías de evacuación, junto a los cuadros eléctricos, centros de control de las instalaciones de la quesería y de los sistemas de protección contra incendios.

8.5. Ventilación y eliminación de humos y gases de combustión.

Al tratarse de un establecimiento con riesgo BAJO, no será necesaria la instalación de sistemas de evacuación de humos

8.6. Instalaciones de protección contra incendios.

8.6.1. Sistemas automáticos de detección.

NO SE PRECISAN, en actividades de almacenamiento, edificios TIPO C y riesgo intrínseco BAJO. Solo se precisa si están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 3.000 m² o superior.

8.6.2. Sistemas manuales de alarma.

SE PRECISAN, en actividades de producción, siempre que no se requieran sistemas automáticos de detección.

8.6.3. Sistemas de Hidrantes exteriores.

NO SE PRECISAN, en actividades de almacenamiento, edificios TIPO C y riesgo intrínseco BAJO. Solo se precisa si están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 3.500 m² o superior.

8.6.4. Sistemas de rociadores automáticos.

NO SE PRECISAN, en actividades de almacenamiento, edificios TIPO C y riesgo intrínseco BAJO. Solo se precisan si están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 3.500 m² o superior.

8.6.5. Extintores de incendios.

El emplazamiento permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, y su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio, no supere 15 m.

SE PRECISAN, en actividades de producción, edificios TIPO C y riesgo intrínseco BAJO.

La clase de incendio considerada es clase A (sólidos). Se utilizarán extintores de polvo polivalente ABC en número especificado según tabla 3.1 del Reglamento, de eficacia mínima 21A y ubicación según planos y extintores de CO₂ para colocarlos junto a cuadros eléctricos. Se encuentran instalados según el plano de planta que se acompaña, cumpliéndose las distancias máximas establecidas. Todos se encuentran próximos a las zonas de acceso, situados a 1,70 m de altura y en lugar visible.

8.6.6. Sistema de bocas de incendios equipadas.

NO SE PRECISA, en edificios TIPO C y riesgo intrínseco BAJO. Solo se precisa si están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1.000 m² o superior.

8.6.7. Sistema de abastecimiento de agua contra incendios.

NO SE PRECISA, en edificios TIPO C y riesgo intrínseco BAJO.

ANEJO 9. ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

INDICE

1. Introducción.....	5
2. Objeto.....	5
3. Exigencia básica HE1: Limitación de la demanda energética.....	5
3.1. Caracterización de la exigencia.....	5
3.2. Ámbito de aplicación.....	6
4. Exigencia básica HE2: Rendimiento de las instalaciones térmicas.....	6
4.1. Caracterización de la exigencia.....	6
4.2. Ámbito de aplicación.....	6
5. Exigencia básica HE3: eficiencia energética de las instalaciones de alumbrado.....	6
5.1. Caracterización de la exigencia.....	6
5.2. Ámbito de aplicación.....	6
6. Exigencia básica HE4: aportación solar mínima de agua caliente sanitaria. ..	7
6.1. Caracterización de la exigencia.....	7
6.2. Ámbito de aplicación.....	7
7. Exigencia básica HE5: contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.	7
7.1. Caracterización de la exigencia.....	7
7.2. Ámbito de aplicación.....	7

1. Introducción.

La industria alimentaria es uno de las ramas de actividad con mayores cifras de consumos energéticos y dentro de ella, el sector lácteo es uno de los de mayor peso. Las plantas de tratamiento de la leche requieren de energía para su correcto funcionamiento mediante el uso de energía eléctrica en sus equipos y maquinaria, y energía térmica para generar agua caliente.

Los principales procesos consumidores de energía son la pasteurización, la esterilización, la concentración en evaporadores, el secado y la generación de vapor. (ver tabla 1)

Tabla 1. Consumo y rendimientos térmicos medios de procesos.

PROCESO	RENDIMIENTO (%)	CONSUMO
Generación de vapor	83,4	334,4 kJ/t vapor
Pasteurización	73,5	102,8 kJ/l leche
Esterilización	63,7	133,8 kJ/t leche
Concentración en evaporadores	53,7	502 kJ/kg agua evaporada
Secado en torres de atomización	28,0	836 kJ/t agua evaporada

2. Objeto.

El Documento Básico HE: Ahorro de Energía, perteneciente al código Técnico de la Edificación (CTE), tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir el requisito básico de ahorro de energía.

Se pretende mostrar las exigencias básicas HE 1 a HE 5, y la correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía".

El objetivo del requisito "Ahorro de energía" dispuesto en el artículo 15 de la Parte I de este CTE, se define como conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. Para conseguir dicho objetivo será necesario que los edificios se proyecten, construyan, utilicen y mantengan de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los siguientes apartados.

3. Exigencia básica HE1: Limitación de la demanda energética.

3.1. Caracterización de la exigencia.

Según el DB-HE Ahorro de energía, los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del

edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

3.2. Ámbito de aplicación.

Se excluyen del ámbito de aplicación los edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres y procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales, por lo que la industria está exenta de aplicar dicha exigencia.

4. Exigencia básica HE2: Rendimiento de las instalaciones térmicas.

4.1. Caracterización de la exigencia.

Según el DB-HE Ahorro de energía, los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, el cual tiene por objeto establecer las exigencias de eficiencia energética y seguridad que deben cumplir las instalaciones térmicas en los edificios destinadas a atender la demanda de bienestar e higiene de las personas, durante su diseño y dimensionado, ejecución, mantenimiento y uso, así como determinar los procedimientos que permitan acreditar su cumplimiento.

4.2. Ámbito de aplicación.

El RITE se aplicará a las instalaciones térmicas en los edificios de nueva construcción y a las instalaciones térmicas que se reformen en los edificios existentes, exclusivamente en lo que a la parte reformada se refiere.

Para garantizar el bienestar térmico, se ha colocado radiadores eléctricos en la zona de los vestuarios.

En las oficinas se coloca un climatizador evaporativo de 150 W, que se dotará a la sala de las condiciones térmicas adecuadas tanto en invierno como en verano.

5. Exigencia básica HE3: eficiencia energética de las instalaciones de alumbrado.

5.1. Caracterización de la exigencia.

Según el DB-HE Ahorro de energía, los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

5.2. Ámbito de aplicación.

Se excluyen del ámbito de aplicación los edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres y procesos

industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales, por lo que la industria está exenta de aplicar dicha exigencia.

6. Exigencia básica HE4: aportación solar mínima de agua caliente sanitaria.

6.1. Caracterización de la exigencia.

Según el DB-HE Ahorro de energía, en los edificios, con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio o de la piscina.

Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

6.2. Ámbito de aplicación.

El ámbito de aplicación de esta sección incluye edificios de nueva construcción o a edificios existentes en que se reforme íntegramente el edificio en sí o la instalación térmica, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 50 l/d;

Según la tabla 4.1. de la sección HE4 del DB HE ahorro de energía, la demanda de referencia a 60°C de ACS de una fábrica es de 21 l/día por persona.

7. Exigencia básica HE5: contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

7.1. Caracterización de la exigencia.

Según el DB-HE Ahorro de energía, en los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red.

Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

7.2. Ámbito de aplicación.

El ámbito de aplicación de esta sección incluye edificios de nueva construcción y a edificios existentes que se reformen íntegramente, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, para los usos indicados cuando se superen los 5.000 m² de superficie construida.

Nuestra industria tiene una superficie construida de 800 m² por lo que no será necesaria la instalación de sistemas de captación y transformación de energía solar por procedimientos fotovoltaicos.

ANEJO 10. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

Alumno: Albano Alonso Alonso
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

INDICE

1. Introducción.....	5
2. Perturbaciones por ruido.....	5
3. Aislamiento acústico de las edificaciones.....	6
3.1. Elementos constructivos.....	6
3.1.1. Elementos constructivos verticales.....	7
3.1.2. Elementos constructivos horizontales.....	7
4. Conclusiones.	7

1. Introducción.

El objetivo de este anejo es limitar el ruido y las molestias que puede causar éste en condiciones de uso normales. Debido al riesgo de molestias o enfermedades que puedan padecer los usuarios derivados de las características del proyecto, uso y mantenimiento. Es necesario estudiar la maquinaria externa o cualquier foco interior dentro de la propia industria que pueda causar un riesgo para la salud de los trabajadores y una molestia para el público.

Para satisfacer este objetivo, se realizará un estudio de los elementos que causan un mayor impacto acústico, reduciendo los niveles de éstos en lo que sea posible, y se analizará el grado de insonorización de la industria, comprobando que el aislamiento adoptado es suficiente con relación a nivel máximo de ruido producido por las máquinas, consiguiendo reducir la transmisión de ruido aéreo, del impacto y por las vibraciones de la industria.

La normativa que se aplicará será el DB – HR, de protección frente al ruido, y la Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido en Castilla y León.

2. Perturbaciones por ruido.

El Documento Básico “DB HR Protección frente al ruido” especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

Tabla 1. Niveles máximos dBA.

Nivel máximo en dBA según tipo de zona urbana	Día	Noche
a) Zonas de equipamiento sanitario	45	55
b) Zona de viviendas, oficinas y servicios terciarios	55	45
c) Zonas de actividades comerciales	65	55
d) Zonas industriales de almacenes	70	55

A tal efecto se entiende por día al periodo horario comprendido entre las 8:00 y las 22:00 horas, excepto en zonas de equipamiento sanitario. Las restantes horas del total de 24 horas del periodo horario se integran en la noche.

La industria se corresponde con la zona industrial de almacenes, por lo tanto, en el caso de este proyecto que trabaja en el periodo diurno su nivel máximo será de 70 dB(A).

La medición del ruido se deberá realizar con un sonómetro que cumpla con la Norma UNE 20 – 464 – 90 y será aplicable tanto para ruidos emitidos como transmitidos, en el lugar en el que el nivel sea más alto y cuando las molestias sean más acusadas.

Para la toma de las medidas se tienen que llevar a cabo las siguientes condiciones:

- Las medidas en el exterior de la fuente emisora se realizará a 1,20 metros sobre el suelo y a 1,50 metros de la fachada o línea de la propiedad de la actividad que resulte afectada.

Cuando exista valla o elemento de separación exterior de la propiedad donde se ubica la fuente de ruido, con respecto a la zona de dominio público (calle) o privado (propiedad adyacente), las mediciones se realizarán a nivel del límite de las propiedades.

- Las medidas en el interior del local receptor se realizarán por lo menos a 1,20 metros de distancia del suelo y de las paredes, a 1,50 metros de las ventanas, o en todo caso en el centro del local. Todo ello realizado con las puertas y ventanas cerradas para eliminar cualquier ruido interior del propio local, con el objeto de que el ruido del fondo sea el mínimo posible.

3. Aislamiento acústico de las edificaciones.

En nuestro caso, cumple la normativa vigente indicada anteriormente y no supera los límites máximos establecidos.

Las dependencias de esta fábrica poseen el aislamiento necesario para evitar la transmisión al exterior o a otras dependencias dentro de la nave, consecuencia del exceso de nivel sonoro que se origine.

A fin de evitar la transmisión de ruido y las vibraciones producidas por las distintas instalaciones y equipos que las componen, las instalaciones y las salas de la nave a estudio en el proyecto cumplen todo lo escrito en la norma.

Además dichas instalaciones y maquinaria cumplirán todas las exigencias de obligado cumplimiento, y la ubicación se dispondrá de tal modo que los límites establecidos molesten lo más mínimo a cualquier establecimiento o edificación próxima.

3.1. Elementos constructivos.

La industria se construirá teniendo en cuenta el nivel sonoro que produce, de tal manera que se insonorizarán todos los elementos posibles con el material adecuado en cada caso.

A continuación, se relacionan los valores del aislamiento acústico de los elementos constructivos verticales, los valores acústicos aéreos de fachada globales y el nivel de ruido de impacto de los elementos horizontales o inclinados.

3.1.1. Elementos constructivos verticales.

Tanto las particiones interiores, como las fachadas tendrán un aislamiento adecuado, contando con un aislamiento acústico de 40 mm de espesor, amortiguando así lo máximo posible el ruido producido en el interior.

3.1.2. Elementos constructivos horizontales.

Las cubiertas estarán formadas por un panel tipo sándwich formado por dos chapas de acero, precalada en el exterior y galvanizada en el interior de 0,6 mm de espesor. El interior de las placas está formado por una lámina de poliuretano con un espesor de 100 mm que proporcionar el aislamiento del ruido aéreo que se busca.

4. Conclusiones.

Todos los materiales se han tenido en cuenta para ofrecer un aislamiento adecuado a la norma y a la calidad de vida de las personas que trabajan en la industria.

Los aislantes elegidos ofrecen un aislamiento acústico óptimo que unido a un espesor considerable ofrecen características aislantes adecuadas.

ANEJO 11. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

INDICE

1.	Contenido del documento.....	4
1.1.	Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la lista europea de residuos.....	4
1.1.1.	Clasificación y descripción de los residuos.	4
1.2.	Estimación de cada tipo de residuos que se generan en la obra.	6
1.3.	Medidas de segregación previstas.	8
1.4.	Previsión de operaciones de reutilización en la obra o emplazamientos externos.....	8
1.5.	Previsión de operaciones de valorización de los residuos.	9
1.6.	Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valoraciones.	9
1.7.	Planos de las instalaciones previstas.	13
1.8.	Control de ejecución de la obra.	13
1.8.1.	Carácter general.....	14
1.8.2.	Carácter particular.	14
1.9.	Control de la obra terminada.	16
2.	Conclusión.	17

1. Contenido del documento.

De acuerdo con el Real Decreto 105/2008 y la Orden 2690/2006 del 28 de julio, el presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 3, tiene el siguiente contenido:

- Identificación de los residuos.
- Estimación de la cantidad que se generará (en t y m³).
- Medidas de segregación "in situ".
- Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos (indicar cuáles).
- Operaciones de valorización "in situ".
- Destino previsto para los residuos.
- Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.
- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

1.1. Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la lista europea de residuos.

A partir de la lista publicada por orden del Ministerio de Medio Ambiente MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores clasificaremos los diferentes tipos de residuos.

1.1.1. Clasificación y descripción de los residuos.

A este efecto se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD):

- RCD de nivel I: residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavaciones de los movimientos de tierra generados en el transcurso de las obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.
- RCD de nivel II: residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1 m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

Tabla 1. Lista Europea de residuos generados.

RCDs Nivel I		
TIERRAS Y PÉTROS DE EXCAVACIÓN		
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07
RCDs Nivel II		
RCD: NATURALEZA NO PÉTREA		
	1.Asfalto	
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
	2.Madera	
X	17 02 01	Madera
	3.Metales	
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
X	17 04 05	Hierro y acero
	17 04 06	Estaño
X	17 04 06	Metales mezclados
X	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
	4.Papel	
X	20 01 01	Papel
	5.Plástico	
X	17 02 03	Plástico
	6.Vidrio	
X	17 02 02	Vidrio
	7.Yeso	
X	17 08 02	Materiales de construcción a partir del yeso distintos a los del código 17 08 01

RCDs Nivel II		
RCD: NATURALEZA PÉTREA		
1.Arena, Grava y otros áridos		
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
X	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
2.Hormigón		
X	17 01 01	Hormigón
3.Ladrillos		
X	17 01 02	Ladrillos
X	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintos de los especificados en el código 17 01 06
4.Piedra		
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

1.2. Estimación de cada tipo de residuos que se generan en la obra.

La estimación se realizará en función de las categorías del punto 1.1.1 y se determinará en toneladas y metros cúbicos.

Obra nueva: en ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20 cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 t/m³.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

Tabla 2. Estimación de residuos para obra nueva.

ESTIMACIÓN DE REDISUOS DE OBRA NUEVA	
Superficie construida total	800,00 m ²
Volumen de residuos (S x 0,10)	80,00 m ³
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 t/m ³)	1,50 t/m ³
Toneladas de residuos	88,00 t
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	350,00 m ³

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan

Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

Tabla 3. Plan Nacional de RCDs.

RCDs NIVEL I				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RCD		Toneladas de cada tipo de RCD	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ volumen de residuos
TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimado directamente desde los datos de proyecto		525,00	1,50	350,00
RCDs NIVEL II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RCD	% de peso	Toneladas de cada tipo de RCD	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ volumen de residuos
NATURALEZA NO PÉTREA				
Asfalto	0,050	4,40	1,30	3,38
Madera	0,040	3,52	0,60	5,87
Metales	0,025	2,20	1,50	1,47
Papel	0,003	0,26	0,90	0,29
Plástico	0,015	1,32	0,90	1,47
Vidrio	0,005	0,44	1,50	0,29
Yeso	0,002	0,18	1,20	0,15
TOTAL ESTIMACIÓN	0,140	12,32		12,92
NATURALEZA PÉTREA				
Arena, grava y otros áridos	0,040	3,52	1,50	2,35
Hormigón	0,120	10,56	1,50	7,04
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	0,540	47,52	1,50	31,68
Piedra	0,050	4,40	1,50	2,93
TOTAL ESTIMACIÓN	0,750	66,00		44,00
POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS				
Basuras	0,070	6,16	0,90	6,84
Potencialmente peligrosos y otros	0,040	3,52	0,50	7,04
TOTAL ESTIMACIÓN	0,110	9,68		13,88

1.3. Medidas de segregación previstas.

Las medidas de clasificación y selección en base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Tabla 4. Cantidades a partir de las cuales se deben separar los materiales.

Hormigón	160,00 t
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 t
Metales	4,00 t
Madera	2,00 t
Vidrio	2,00 t
Plásticos	1,00 t
Papel y cartón	1,00 t

Las medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado):

Tabla 5. Medidas empleadas en la construcción del proyecto.

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
	Derribo separativo/segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
X	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

Los contenedores o sacos industriales empleados cumplirán las especificaciones que marque la normativa autonómica vigente.

1.4. Previsión de operaciones de reutilización en la obra o emplazamientos externos.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo).

Tabla 6. Operaciones de reutilización del proyecto.

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertederos autorizados.	
X	Reutilización de tierras procedentes de la excavación.	Propia obra
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización.	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

1.5. Previsión de operaciones de valorización de los residuos.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

Tabla 7. Operaciones de valorización de residuos.

	OPERACIÓN PREVISTA
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertederos autorizados.
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía.
	Recuperación o regeneración de disolventes.
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes.
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos.
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas.
	Regeneración de ácidos y bases.
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la comisión 96/350/CE.
	Otros (indicar).

1.6. Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valoraciones.

Las empresas de Gestión y Tratamiento de Residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad Autónoma para la gestión de residuos no peligrosos , debe indicar las características y cantidad de cada tipo de residuo.

Terminología:

- RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición.
- RSU: Residuos Sólidos Urbanos.
- RNP: Residuos No Peligros.
- RP: Residuos Peligrosos.

Tabla 8. Lista MAM.

RCDs I					
TIERRAS Y PÉTREOS DE EXCAVACIÓN			Tratamiento	Destino	Cantidad
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración/ Vertedero	525,00
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración/ Vertedero	0,00
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración/ Vertedero	0,00
RCDs II					
NATURALEZA NO PÉTREA			Tratamiento	Destino	Cantidad
1.Asfalto					
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	4,40
2.Madera					
X	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	3,52
3.Metales					
	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
	17 04 02	Aluminio	Reciclado		0,00
	17 04 03	Plomo	Reciclado		0,00
	17 04 04	Zinc	Reciclado		0,00
X	17 04 05	Hierro y acero	Reciclado		3,52
	17 04 06	Estaño	Reciclado		0,00
X	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		0,00
X	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		0,00
4.Papel					
X	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,26
5.Plástico					
X	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,32
6.Vidrio					

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,44
7.Yeso					
	17 08 02	Materiales de construcción a partir del yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,18
NATURALEZA PÉTREA			Tratamiento	Destino	Cantidad
1.Arena, Grava y otros áridos					
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	3,52
2.Hormigón					
	17 01 01	Hormigón	Reciclado/ Vertedero	Planta de reciclaje RCD	10,56
3.Ladrillos					
	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	16,63
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	30,89
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintos de los especificados en el código 17 01 06	Reciclado/ Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,00
4.Piedra					
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		4,40
POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS			Tratamiento	Destino	Cantidad
1.Basuras					
X	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado/ Vertedero	Planta de Reciclaje RSU	2,16
X	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado/ Vertedero		4,00
2.Potencialmente peligrosos y otros					
X	17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito seguridad	Gestor autorizado RPs	0,04
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen	Depósito/		0,00

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

		alquitran de hulla	Tratamiento		
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Depósito/ Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito seguridad		0,00
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito seguridad		0,00
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito seguridad		0,00
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminado con SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito seguridad		0,00
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito seguridad		0,00
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito seguridad		0,00
X	17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,04
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RPs	0,00
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito/ Tratamiento		0,00
X	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)	Depósito/ Tratamiento		0,04
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito/ Tratamiento		0,00
	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito/ Tratamiento		0,00
	20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito/ Tratamiento		0,00
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito/ Tratamiento		0,00
	06 06 03	Pilas botón	Depósito/ Tratamiento		0,00
X	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito/ Tratamiento		

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

X	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito/ Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,70
X	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito/ Tratamiento		0,05
X	07 07 01	Sobrantes de Desencofrantes	Depósito/ Tratamiento		0,26
X	15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito/ Tratamiento		0,18
	16 06 01	Baterías de plomo	Depósito/ Tratamiento		0,00
X	13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito/ Tratamiento		0,18
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito/ Tratamiento	Restauración/ Vertedero	0,00

1.7. Planos de las instalaciones previstas.

Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En los planos se especifica la situación y dimensiones de:

Tabla 9. Planos de las instalaciones previstas.

X	Bajantes de escombros.
X	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrio, cartones...)
X	Zonas o contenedor para lavado de canaletas/cubetas de hormigón.
X	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos.
X	Contenedores para residuos urbanos.
	Planta móvil de reciclaje "in situ".
X	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

1.8. Control de ejecución de la obra.

Para valorar los residuos de forma correcta debe formar parte del presupuesto de dos maneras:

- Con carácter general.
- Con carácter particular.

1.8.1. Carácter general.

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición.

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM 304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán por las que se regule la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma.

Certificación de los medios empleados.

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de os certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad de Castilla y León.

Limpieza de las obras.

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

1.8.2. Carácter particular.

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra).

Tabla 10. Preinscripciones a incluir en el pliego.

	<p>Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes. Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles)</p> <p>Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería y demás elementos que lo permitan.</p>
X	<p>El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales.</p> <p>Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.</p>
X	<p>El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.</p>
X	<p>Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de</p>

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

	<p>transportistas de residuos, creado en el art. 43 de la Ley 5/2003 de 20 de marzo de Residuos de la CAM.</p> <p>Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.</p>
	<p>El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.</p>
X	<p>En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.</p>
X	<p>Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.</p> <p>La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.</p>
X	<p>Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.</p>
X	<p>La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.</p>
X	<p>Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la 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 para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.</p>
X	<p>Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.</p>
X	<p>Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos</p>
X	<p>Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.</p>
	<p>Otros (indicar)</p>

1.9. Control de la obra terminada.

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material, además la valoración del coste previsto formará parte del presupuesto del proyecto en un capítulo aparte.

Tabla 11. Presupuesto gestión de residuos de la obra.

ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDS (calcula sin fianza)				
Tipología RCDS	Estimación (m ³)	Precio gestión en planta/ Vertedero/ Cantera/ Gestor (€/m ³)	Importe (€)	% del presupuesto de obra
RCDs nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	350,00	4,00	1.400,00	0,9333%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40-60.000€				0,9333%
RCDs nivel II				
Naturaleza pétreo	44,00	10,00	440,00	0,2933%
Naturaleza no pétreo	12,92	10,00	129,18	0,0861%
Potencialmente peligrosos	13,88	10,00	138,84	0,0926%
Presupuesto aconsejado límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				0,4720%
B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
B1.- % presupuesto hasta cubrir RCD nivel I			0,00	0,0000%
B2.- % presupuesto hasta cubrir RCD nivel II			0,00	0,0000%
B3.- % presupuesto de obra por costes de gestión, alquileres...			600,00	0,4000%
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTIÓN RCDS			2.708,02	1,8053%

Para los RCDS de nivel I se utilizarán los datos del proyecto de la excavación, mientras que para los de nivel II se emplean los datos del apartado 1.2. del Plan de Gestión.

El contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDS de nivel II por las categorías LER si así lo considerase necesario.

Se establecen en el apartado “B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN” que incluye tres partidas:

B1.- porcentaje del presupuesto de obra que se asigna si el coste del movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera el límite superior de la fianza.

B2.- porcentaje del presupuesto de obra asignado hasta completar el mínimo del 0,2%.

B3.- estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

2. Conclusión.

Con todo lo anteriormente expuesto, junto con los planos que acompañan la presente memoria y el presupuesto reflejado, el técnico que suscribe entiende que queda suficientemente desarrollado el Plan de Gestión de Residuos para el proyecto reflejado en su encabezado.

ANEJO 12. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE OBRA.

INDICE

1.	Condiciones en la ejecución de las obras.....	4
1.1.	Generalidades.....	4
1.2.	Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas.....	4
1.3.	Control de la documentación de los suministros.....	4
1.4.	Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica de los productos suministrados.....	5
1.5.	Control de recepción mediante ensayos.....	5
1.6.	Control de ejecución de la obra.....	5
1.7.	Control de la obra terminada.....	5
2.	Documentación del seguimiento de la obra.....	6
2.1.	Documentación obligatoria del seguimiento de la obra.....	6
2.2.	Documentación del control de la obra.....	6
3.	Listado mínimo de pruebas de las que se debe dejar constancia.....	7
3.1.	Cimentación.....	7
3.1.1.	Cimentaciones directas y profundas.....	7
3.1.2.	Acondicionamiento del terreno.....	7
3.2.	Estructuras de hormigón armado.....	7
3.2.1.	Control de materiales.....	7
3.2.2.	Control de la ejecución.....	8
3.3.	Estructuras de acero.....	9
3.4.	Cerramientos y particiones.....	9
3.5.	Instalaciones eléctricas.....	10
3.6.	Instalaciones de fontanería.....	10

1. Condiciones en la ejecución de las obras.

Art. 7º del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el código Técnico de la Edificación.

1.1. Generalidades.

Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

Durante la construcción de la obra se elaborará a documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra. En el ANEJO 2 se detalla, con carácter indicativo, el contenido de la documentación del seguimiento de la obra. Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.

Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

- Control de recepción en obra de los productos equipos y sistemas que se suministren a las obras de acuerdo con el artículo 7.2.
- Control de ejecución de la obra de acuerdo con el artículo 7.3.
- Control de la obra terminada de acuerdo con el artículo 7.4.

1.2. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas.

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según artículo 7.2.2.
- El control mediante ensayos, conforme el artículo 7.2.3.

1.3. Control de la documentación de los suministros.

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

1.4. Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica de los productos suministrados.

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3.
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5., y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.
- El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

1.5. Control de recepción mediante ensayos.

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

1.6. Control de ejecución de la obra.

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

1.7. Control de la obra terminada.

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

2. Documentación del seguimiento de la obra.

A continuación se detalla, con carácter indicativo y sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, el contenido de la documentación del seguimiento de la ejecución de la obra, tanto la exigida reglamentariamente, como la documentación del control realizado a lo largo de la obra.

2.1. Documentación obligatoria del seguimiento de la obra.

Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:

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

En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.

El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud. Tendrán acceso al mismo los agentes que dicha legislación determina.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

2.2. Documentación del control de la obra.

El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

- El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.

- La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

3. Listado mínimo de pruebas de las que se debe dejar constancia.

3.1. Cimentación.

3.1.1. Cimentaciones directas y profundas.

- Estudio Geotécnico.
- Análisis de las aguas cuando haya indicios de que éstas sean ácidas, salinas o de agresividad potencial.
- Control geométrico de replanteos y de niveles de cimentación. Fijación de tolerancias según DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
- Control de hormigón armado según EHE-08 Instrucción de Hormigón Estructural y DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
- Control de fabricación y transporte del hormigón armado.

3.1.2. Acondicionamiento del terreno.

Excavación:

- Control de movimientos en la excavación.
- Control del material de relleno y del grado de compacidad.

Gestión de agua:

- Control del nivel freático.
- Análisis de inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas.

Mejora o refuerzo del terreno:

- Control de las propiedades del terreno tras la mejora.

Anclajes al terreno:

- Según norma UNE EN 1537:2001.

3.2. Estructuras de hormigón armado.

3.2.1. Control de materiales.

Control de los componentes del hormigón según EHE-08, la Instrucción para la Recepción de Cementos, los Sellos de Control o Marcas de Calidad y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:

- Cemento.

- Agua de amasado.
- Áridos.
- Otros componentes (antes del inicio de la obra).

Control de calidad del hormigón según EHE-08 y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:

- Resistencia
- Consistencia
- Durabilidad

Ensayos de control del hormigón:

- Modalidad 1: Control a nivel reducido
- Modalidad 2: Control al 100 %
- Modalidad 3: Control estadístico del hormigón
- Ensayos de información complementaria (en los casos contemplados por la EHE-08 en los artículos 72º y 75º y en 88.5, o cuando así se indique en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares).

Control de calidad del acero:

- Control a nivel reducido:
 - Sólo para armaduras pasivas.
- Control a nivel normal:
- Se debe realizar tanto a armaduras activas como pasivas.
- El único válido para hormigón pretensado.
- Tanto para los productos certificados como para los que no lo sean, los resultados de control del acero deben ser conocidos antes del hormigonado.

Comprobación de soldabilidad:

- En el caso de existir empalmes por soldadura.

Otros controles:

- Control de dispositivos de anclaje y de armaduras.
- Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado.
- Control de los equipos de tesado.
- Control de los productos de inyección.

3.2.2. Control de la ejecución.

Niveles de control de ejecución:

- Control de ejecución a nivel reducido:
 - Una inspección por cada lote en que se ha dividido la obra.
- Control de recepción a nivel normal:
 - Existencia de control externo.
 - Dos inspecciones por cada lote en que se ha dividido la obra.

Control de ejecución a nivel intenso:

- Sistema de calidad propio el constructor.
- Existencia de control externo.
- Tres inspecciones por lote en que se ha dividido la obra.

Fijación de tolerancias de ejecución.

Otros controles:

- Control del tesado de las armaduras activas.
- Control de ejecución de la inyección.
- Ensayos de información complementaria de la estructura (pruebas de carga y otros ensayos no destructivos).

3.3. Estructuras de acero.

Control de calidad de la documentación del proyecto:

- El proyecto define y justifica la solución estructural aportada

Control de calidad de los materiales:

- Certificado de calidad del material.
- Procedimiento de control mediante ensayos para materiales que presenten características no avaladas por el certificado de calidad.
- Procedimiento de control mediante aplicación de normas o recomendaciones de prestigio reconocido para materiales singulares.

Control de calidad de la fabricación.

Control de la documentación de taller según la documentación del proyecto, que incluirá:

- Memoria de fabricación
- Planos de taller
- Plan de puntos de inspección

Control de calidad de la fabricación:

- Orden de operaciones y utilización de herramientas adecuadas
- Cualificación del personal
- Sistema de trazado adecuado

Control de calidad de montaje.

Control de calidad de la documentación de montaje:

- Memoria de montaje
- Planos de montaje
- Plan de puntos de inspección

Control de calidad del montaje.

3.4. Cerramientos y particiones.

Control de calidad de la documentación del proyecto:

- El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.

Suministro y recepción de productos:

- Se comprobará la existencia de marcado CE.

Control de ejecución en obra:

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Se prestará atención a los encuentros entre los diferentes elementos y, especialmente, a la ejecución de los posibles puentes térmicos integrados en los cerramientos.

- Puesta en obra de aislantes térmicos (posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares).
- Posición y garantía de continuidad en la colocación de la barrera de vapor.
- Fijación de cercos de carpintería para garantizar la estanqueidad al paso del aire y el agua.

3.5. Instalaciones eléctricas.

Control de calidad de la documentación del proyecto:

- El proyecto define y justifica la solución eléctrica aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y de las Instrucciones Técnicas Complementarias.

Suministro y recepción de productos:

- Se comprobará la existencia de marcado CE.

Control de ejecución en obra:

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Verificar características de caja transformador: tabiquería, cimentación-apoyos, tierras, etc.
- Trazado y montajes de líneas repartidoras: sección del cable y montaje de bandejas y soportes.
- Situación de puntos y mecanismo
- Trazado de rozas y cajas en instalación empotrada.
- Sujeción de cables y señalización de circuitos.
- Características y situación de equipos de alumbrado y de mecanismos (marca, modelo y potencia).
- Montaje de mecanismos (verificación de fijación y nivelación)
- Verificar la situación de los cuadros y del montaje de la red de voz y datos.
- Control de troncales y de mecanismos de la red de voz y datos.

Cuadros generales:

- Aspecto exterior e interior.
- Dimensiones.
- Características técnicas de los componentes del cuadro (interruptores, automáticos, diferenciales, relés, etc.)
- Fijación de elementos y conexionado.

Identificación y señalización o etiquetado de circuitos y sus protecciones.

Conexionado de circuitos exteriores a cuadros.

Pruebas de funcionamiento:

- Comprobación de la resistencia de la red de tierra.
- Disparo de automáticos.
- Encendido de alumbrado.
- Circuito de fuerza.
- Comprobación del resto de circuitos de la instalación terminada.

3.6. Instalaciones de fontanería.

Control de calidad de la documentación del proyecto:

- El proyecto define y justifica la solución de fontanería aportada.

Suministro y recepción de productos:

- Se comprobará la existencia de marcado CE.

Control de ejecución en obra:

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Punto de conexión con la red general y acometida
- Instalación general interior: características de tuberías y de valvulería.

Protección y aislamiento de tuberías tanto empotradas como vistas.

Pruebas de las instalaciones:

- Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad parcial. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
- Prueba de estanqueidad y de resistencia mecánica global. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
- Pruebas particulares en las instalaciones de Agua Caliente Sanitaria.
- Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua.
- Obtención del caudal exigido a la temperatura fijada una vez abiertos los grifos estimados en funcionamiento simultáneo.
- Tiempo de salida del agua a la temperatura de funcionamiento.
- Medición de temperaturas en la red.
- Con el acumulador a régimen, comprobación de las temperaturas del mismo en su salida y en los grifos.
- Identificación de aparatos sanitarios y grifería.
- Colocación de aparatos sanitarios (se comprobará la nivelación, la sujeción y la conexión).
- Funcionamiento de aparatos sanitarios y griferías (se comprobará la grifería, las cisternas y el funcionamiento de los desagües).
- Prueba final de toda la instalación durante 24 horas.

ANEJO 13. ESTUDIO ECONÓMICO

INDICE

1. Introducción.....	5
2. Vida útil del proyecto.	5
3. Evaluación financiera.	5
3.1. Presupuesto general.	5
3.2. Adquisición de parcela.	7
3.3. Cobros.	7
3.3.1. Ordinarios.....	7
3.3.2. Extraordinarios.	7
3.4. Pagos.	8
3.4.1. Ordinarios.....	8
3.4.2. Extraordinarios.	9
4. Evaluación económica.	10
4.1. Tasas anuales y de actualización.	10
4.2. Indicadores económicos.	10
4.2.1. Valor Actual Neto (VAN).	10
4.2.2. Relación beneficio/inversión (B/I).....	10
4.2.3. Tasa Interna de Rendimiento (TIR).....	10
5. Financiación propia.	11
5.1. Análisis de sensibilidad.....	13
6. Financiación ajena.....	15
6.1. Análisis de sensibilidad.....	17
7. Conclusión.	19

1. Introducción.

El presente anejo tiene por finalidad establecer la rentabilidad de la inversión en el proyecto ejecutado. Los tres parámetros principales que definen una inversión son:

Pago de inversión (k):

Se entiende por el número de unidades monetarias que el empresario debe desembolsar para conseguir que el proyecto comience a funcionar.

Vida del proyecto (n):

Se entiende por el número de años durante los cuales la inversión estará funcionando y generando a su vez rendimientos positivos, de acuerdo con las previsiones realizadas por el inversor al principio de la obra.

Flujos de caja (R):

Diferencia entre los cobros y los pagos generados por la inversión en un determinado año: $R_j = C_j - P_j$

- Cobros (C_j):
 - Ordinarios
 - Extraordinarios
- Pagos (P_j):
 - Ordinarios
 - Extraordinarios

2. Vida útil del proyecto.

Como bien hemos explicado en el apartado anterior la vida útil del proyecto es el número de años en los que la inversión genera rendimientos positivos y funciona a la perfección. Se estima una vida útil de 25 años para obra civil e instalaciones y de 10 años para maquinaria y mobiliario.

3. Evaluación financiera.

3.1. Presupuesto general.

Tabla 1. Presupuesto de la obra.

Capítulo	Descripción	Importe
Capítulo 1	Acondicionamiento del terreno	2.617,03
Capítulo 2	Cimentación	41.319,00
Capítulo 3	Estructura	37.468,22
Capítulo 4	Cubierta	29.000,00
Capítulo 5	Cerramientos	136.211,08
Capítulo 6	Alicatados	7.902,78
Capítulo 7	Pavimentos	35.825,44

Capítulo 8	Carpintería exterior	8.674,10
Capítulo 9	Carpintería interior	6.358,30
Capítulo 10	Instalación de fontanería	3.356,97
Capítulo 11	Instalación de saneamiento	8.317,95
Capítulo 12	Instalación de frío	10.000,00
Capítulo 13	Instalación de electricidad	78.264,81
Capítulo 13.1	Emergencia	4.479,66
Capítulo 13.2	Iluminación	53.620,08
Capítulo 13.3	Eléctricas	20.165,07
Capítulo 14	Incendios	525,27
Capítulo 17	Gestión de Residuos	18.000,00
Presupuesto de ejecución material (PEM)		423.840,95 €
	13% de gastos generales	55.099,33
	6% de beneficio industrial	25.430,46
Suma		504.370,74 €
	21% IVA	105.917,86
Presupuesto de ejecución por contrata		610.288,59 €
	Consecución de permisos y licencias (1%)	6.102,89
Equipos, Maquinaria y Equipamiento		189.230,79 €
	21 % IVA	39.738,47
Honorarios de:		
Proyecto (2% sobre PEM)		8.476,82
	IVA (21% sobre los honorarios del proyecto)	1.780,13
Total honorarios de proyecto		10.256,95 €
Dirección de obra (2% sobre PEM)		8.476,82
	IVA (21% sobre los honorarios de la dirección de obra)	1.780,13
Total honorarios dirección de obra		10.256,95 €
Coordinador Seguridad y Salud (1% sobre PEM)		4.238,41
	IVA (21% sobre los honorarios del coordinador de SyS)	890,07
Total honorarios coordinador Seguridad y Salud		5.128,48 €
Redacción del Estudio de Seguridad y Salud (1% sobre PEM)		4.238,41 €
Total presupuesto general para conocimiento del promotor		875.241,53 €

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de OCHOCIENTOS SETENTA Y CINCO MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS (875.241,53 €).

3.2. Adquisición de parcela.

La parcela en la que se realizará la obra es propiedad del promotor. Esta parcela en la actualidad no tenía ningún uso ni por el promotor ni por personas ajenas que la arrendasen, por lo que el promotor decide utilizarla para instalar dicha industria en esa parcela.

3.3. Cobros.

3.3.1. Ordinarios.

VENTA DEL PRODUCTO

La producción se distribuirá a diferentes puntos de venta, el precio elegido tendrá un margen de ganancias para el distribuidor.

760.400 yogures/año naturales x 0,50 €/yogur = **380.200 €/año**

1.071.500 yogures/año azucarados x 0,45 €/yogur = **482.175 €/año**

760.400 yogures/año de sabor x 1,05 €/yogur = **798.420 €/año**

TOTAL COBROS ORDINARIOS = 1.660795 €/año

Se debe tener en cuenta que la producción irá aumentando conforme pase el tiempo pues se incrementarán las ventas debida a la calidad y publicidad de nuestro producto.

- Año 1 (25%) = **415.198,75 €/año**
- Año 2 (30%) = **498.238,50 €/año**
- Año 3 (65%) = **1.079.516,75 €/año**
- Año 4 y siguientes (100%) = **1.660.795 €/año**

3.3.2. Extraordinarios.

Se deben al valor residual de la venta de la maquinaria y obra civil.

AÑO 10.

En el año 10 se alcanza el final de la vida útil de la maquinaria, por lo tanto se producirá un ingreso por su venta igual al 10% de su valor original.

$178.769,23 \text{ €} \times 0,10 = \mathbf{17.876,92 \text{ €}}$

AÑO 20.

En el año 10 se alcanza el final de la vida útil de la maquinaria, por lo tanto se producirá un ingreso por su venta igual al 10% de su valor original.

$$178.769,23 \text{ €} \times 0,10 = \mathbf{17.876,92 \text{ €}}$$

AÑO 25.

En este año, el 25, volvemos a obtener el ingreso por el valor residual de la maquinaria.

$$178.769,23 \text{ €} - 8938,46 \text{ (si en 10 años el valor residual es de } 17876,92 \text{ pues en cinco años la mitad)} = \mathbf{169.830,77 \text{ €}}$$

TOTAL COBROS EXTRAORDINARIOS = 205.584,61 €

3.4. Pagos.

3.4.1. Ordinarios.

ELECTRICIDAD

El consumo de electricidad de la fábrica es de kW*h/día, al que debemos aplicar una reducción del 15% puesto que las máquinas no trabajan todas de manera simultánea.

$$1256.95 \text{ kW}^* \text{h/día} \times 0,85 \times 350 \text{ días/año} = 373.942,63 \text{ kW/año}$$

La tarifa actual de la eléctrica es de 0,163 €/kW*h, por lo que:

$$373.942,63 \text{ kW/año} \times 0,163 \text{ €/kW}^* \text{h} = \mathbf{60.952,64 \text{ €/año}}$$

AGUA

Se procesa 350.000 litros de leche de vaca a una media de 4 litros por litro de leche procesada hace un total de 1.400.000 litros de agua/año. Lo que supone 1.400 m³ de agua al año. Se considera que el precio medio de m³ de agua en Valderas es de 0,40 €/m³ por lo que al año hace un importe de **560 €/año**.

PERSONAL

El coste anual de los trabajadores de la fábrica incluidos el coste de seguridad social es de:

$$30 \text{ operarios especialistas (1.340,60 €/mes)} = \mathbf{563.052,00 \text{ €/año}}$$

$$1 \text{ gerente (2.340,76 €/mes)} = \mathbf{32.770,64 \text{ €/año}}$$

$$6 \text{ técnicos y administrativos (1.654,80 €/mes)} = \mathbf{139.003,20 \text{ €/año}}$$

MATERIAS PRIMAS Y MATERIALES AUXILIARES

$$\text{Leche de vaca: } 350.000 \text{ litros/año} \times 0,70 \text{ €/l} = \mathbf{245.000 \text{ €/año}}$$

$$\text{Azúcar: } 19.322,33 \text{ kg/año} \times 0,30 \text{ €/kg} = \mathbf{5.796,69 \text{ €/año}}$$

$$\text{Fermentos lácticos: } 35 \text{ kg/año} \times 2,50 \text{ €/kg} = \mathbf{87,5 \text{ €/año}}$$

$$\text{Tapas yogur: } 2.592.300 \text{ tapas/año} \times 0,01 \text{ €/tapa} = \mathbf{25.923 \text{ €/año}}$$

$$\text{Envases yogur: } 2.592.300 \text{ envases/año} \times 0,08 \text{ €/envase} = \mathbf{207.384 \text{ €/año}}$$

ANÁLISIS LECHE Y PRODUCTO ACABADO

Análisis diarios para la detección de antibióticos en la leche. En la explotación.

Pruebas de acidez y densidad de la leche. En fábrica.

Análisis mensuales (bacterias, células somáticas, grasa, inhibidores,...) en leche. En laboratorio oficial.

Análisis del producto acabado. En laboratorio oficial.

El coste anual del total de los análisis realizados asciende a **3.500,00€**

MANTENIMIENTO

Se considera un 1,5% del presupuesto con IVA, antes gastos generales y beneficio industrial.

PEM con 21% IVA = 741.816,81€

Gastos mantenimiento:

741.816,84 € x 0,015 = **11.127,25 €**

SEGUROS

La maquinaria y el edificio deben estar asegurados ante posibles daños. En maquinaria, el gasto en seguro oscila el 1,5% del coste de la misma, lo que supone **178.769,23 €**. El coste del seguro de la obra civil es del 3% del total, es decir, **26.482,86 €**.

SERVICIOS PROFESIONALES INDEPENDIENTES

En esta partida se contempla los gastos de asesoría administrativa externa a la empresa:

Coste anual de **3.000 €**.

PUBLICIDAD

Se estima un coste anual en publicidad de **4.530 €**, incluye participación en ferias, carteles, pagina web, etc.

OTROS GASTOS

Los costes en material de oficina, limpieza, teléfono, entre otros, se estiman en **12.000 €/año**.

TOTAL PAGOS ORDINARIOS = 1.516.938,12 €

3.4.2. Extraordinarios.

La vida útil de la maquinaria es de 10 años, de este modo, en ese momento se deberá sustituir, lo cual supondrá un gasto extraordinario. Se estima un incremento de su valor del 30%.

TOTAL PAGOS EXTRAORDINARIOS = 357.538,44 €

4. Evaluación económica.

La evaluación económica de la industria se llevará a cabo a partir de la base de datos VALPROIN y teniendo en cuenta una serie de factores, como el tipo de financiación y las tasas anuales y de actualización. Como resultado, se obtendrán los principales indicadores económicos: Valor Actual Neto (VAN), relación Beneficio/Inversión (B/I), Tasa Interna de Rendimiento (TIR) y Plazo de Recuperación (PAYBACK).

La financiación de una empresa comprende los diversos recursos con los que debe contar para poder hacer frente a todos los gastos derivados de la propia actividad, así como de los gastos iniciales en concepto de inversión. Existen dos alternativas para obtener los recursos necesarios: Financiación propia o interna y Financiación ajena o externa.

4.1. Tasas anuales y de actualización.

- Inflación: 3,50%
- Incremento de cobros: 2,50%
- Incremento de pagos: 2,50%
- Tasa de actualización: 5,0%

4.2. Indicadores económicos.

4.2.1. Valor Actual Neto (VAN).

Indica la ganancia o la rentabilidad neta generada por el proyecto. Se puede describir como la diferencia entre lo que el inversor da a la inversión (K) y lo que la inversión devuelve al inversor (R_j).

Cuando un proyecto tiene un VAN mayor que cero, se dice que para el interés elegido resulta viable desde el punto de vista financiero. Se calcula mediante la siguiente expresión:

4.2.2. Relación beneficio/inversión (B/I).

Mide el cociente entre el VAN y la cifra de inversión (K) e índice la ganancia neta generada por el proyecto por cada unidad monetaria invertida. A mayor B/I más interesa la inversión.

4.2.3. Tasa Interna de Rendimiento (TIR).

Mide la rentabilidad interna que va a tener la inversión considerando que se produce un pago de la inversión y que se van a generar nuevos recursos a través de esa inversión.

El TIR es el tipo de interés que hace el VAN de una inversión igual a cero.

5. Financiación propia.

Tabla 2. Flujos anuales.

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0				725.134,87			
1	425.578,72		388.715,39		36.863,33		36.863,33
2	523.461,82		478.119,94		45.341,89		45.341,89
3	1.162.520,66		1.061.824,68		100.695,98		100.695,98
4	1.833.206,93		1.674.415,85		158.791,08		158.791,08
5	1.879.037,10		1.716.276,25		162.760,86		162.760,86
6	1.926.013,03		1.759.183,15		166.829,88		166.829,88
7	1.974.163,36		1.803.162,73		171.000,62		171.000,62
8	2.023.517,44		1.848.241,80		175.275,64		175.275,64
9	2.074.105,38		1.894.447,85		179.657,53		179.657,53
10	2.125.958,01	22.883,97	1.941.809,04	228.839,72	-21.806,78		-21.806,78
11	2.179.106,96		1.990.354,27		188.752,69		188.752,69
12	2.233.584,63		2.040.113,12		193.471,51		193.471,51
13	2.289.424,25		2.091.115,95		198.308,30		198.308,30
14	2.346.659,86		2.143.393,85		203.266,01		203.266,01
15	2.405.326,35		2.196.978,70		208.347,66		208.347,66
16	2.465.459,51		2.251.903,17		213.556,35		213.556,35
17	2.527.096,00		2.308.200,74		218.895,26		218.895,26
18	2.590.273,40		2.365.905,76		224.367,64		224.367,64
19	2.655.030,24		2.425.053,41		229.976,83		229.976,83
20	2.721.405,99	29.293,42	2.485.679,74	292.934,18	-27.914,52		-27.914,52
21	2.789.441,14		2.547.821,74		241.619,40		241.619,40
22	2.859.177,17		2.611.517,28		247.659,89		247.659,89
23	2.930.656,60		2.676.805,21		253.851,39		253.851,39
24	3.003.923,01		2.743.725,34		260.197,67		260.197,67
25	3.079.021,09	314.856,75	2.812.318,48		581.559,37		581.559,37

Valor de los flujos anuales

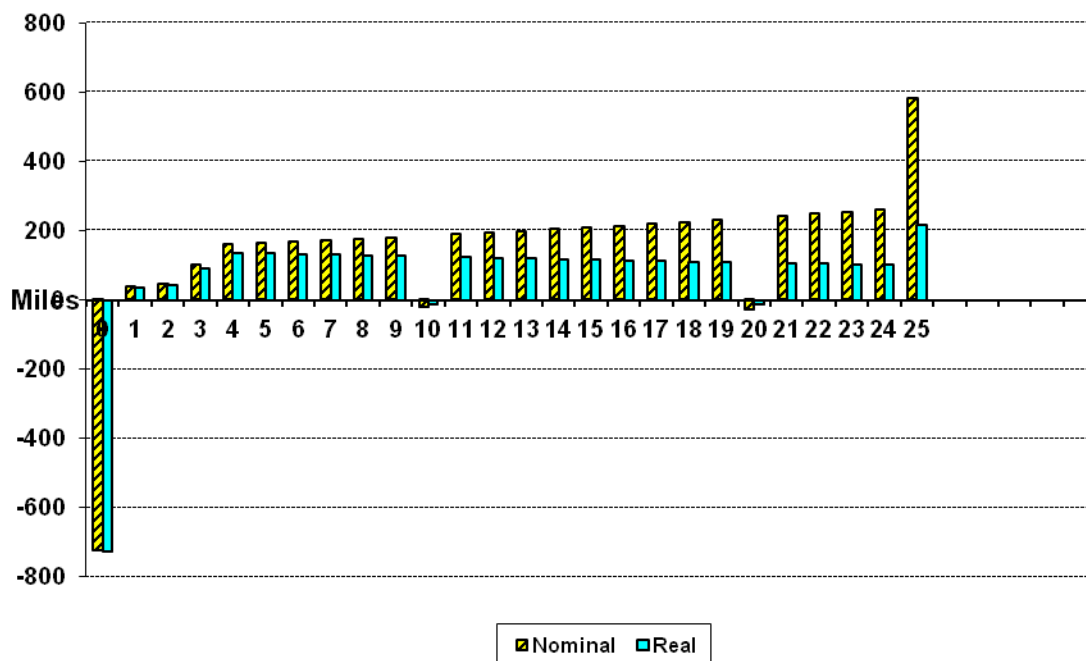


Figura 1. Gráfica valor del flujo nominal y real.

Tabla 3. Indicador de rentabilidad.

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) 12,50

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,50	1.869.053,13	8	2,58
1,00	1.701.328,00	8	2,35
1,50	1.548.032,54	8	2,13
2,00	1.407.726,40	8	1,94
2,50	1.279.127,34	8	1,76
3,00	1.161.092,62	8	1,60
3,50	1.052.602,70	9	1,45
4,00	952.746,98	9	1,31
4,50	860.711,27	9	1,19
5,00	775.766,78	9	1,07
5,50	697.260,48	11	0,96
6,00	624.606,54	11	0,86
6,50	557.278,91	11	0,77
7,00	494.804,64	12	0,68
7,50	436.758,12	12	0,60

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
8,00	382.755,88	12	0,53
8,50	332.452,08	13	0,46
9,00	285.534,47	13	0,39
9,50	241.720,81	14	0,33
10,00	200.755,72	14	0,28
10,50	162.407,92	15	0,22
11,00	126.467,64	16	0,17
11,50	92.744,52	17	0,13
12,00	61.065,56	19	0,08
12,50	31.273,39	22	0,04
13,00	3.224,73	25	0,00
13,50	-23.211,04	--	-0,03
14,00	-48.153,10	--	-0,07
14,50	-71.710,32	--	-0,10
15,00	-93.982,25	--	-0,13

Relación entre VAN y Tasa de actualización

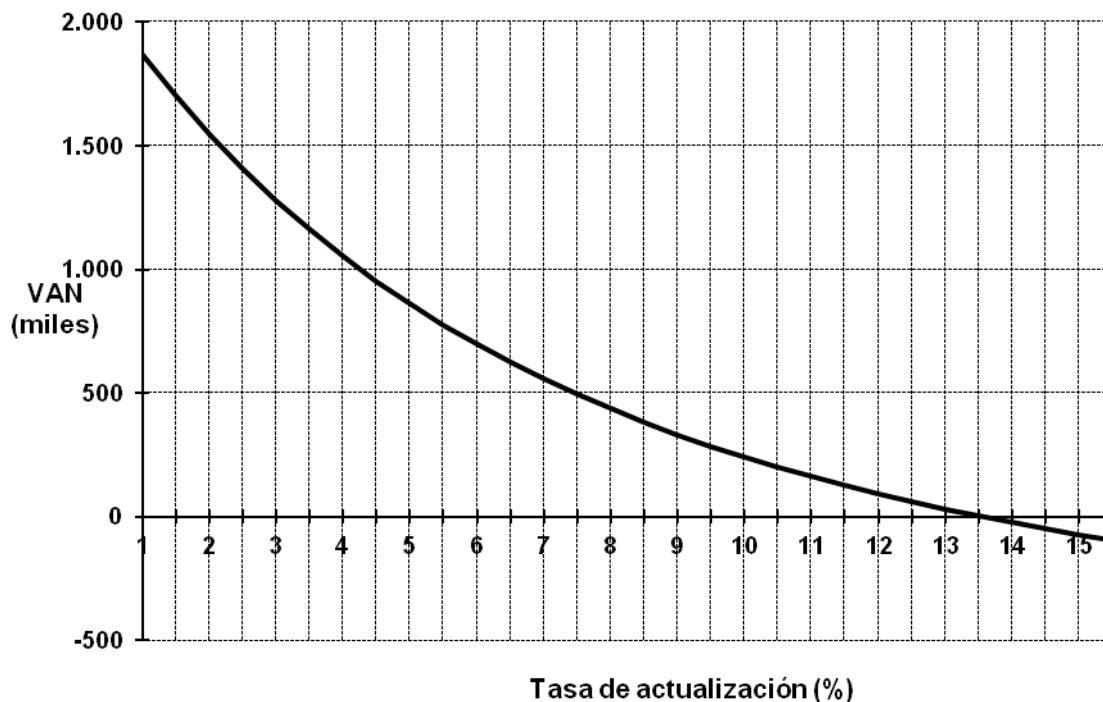


Figura 2. Gráfica de relación del VAN y Tasa de Actualización.

5.1. Análisis de sensibilidad.

Consiste en determinar la influencia que tiene posibles variaciones de los valores de los parámetros que definen la inversión (pago de inversión, vida del proyecto, etc) sobre los índices que miden la rentabilidad financiera del proyecto (VAN o TIR).

Los valores resultantes se muestran a continuación en el árbol de sensibilidad.

Tasa de actualización para el análisis 5,00

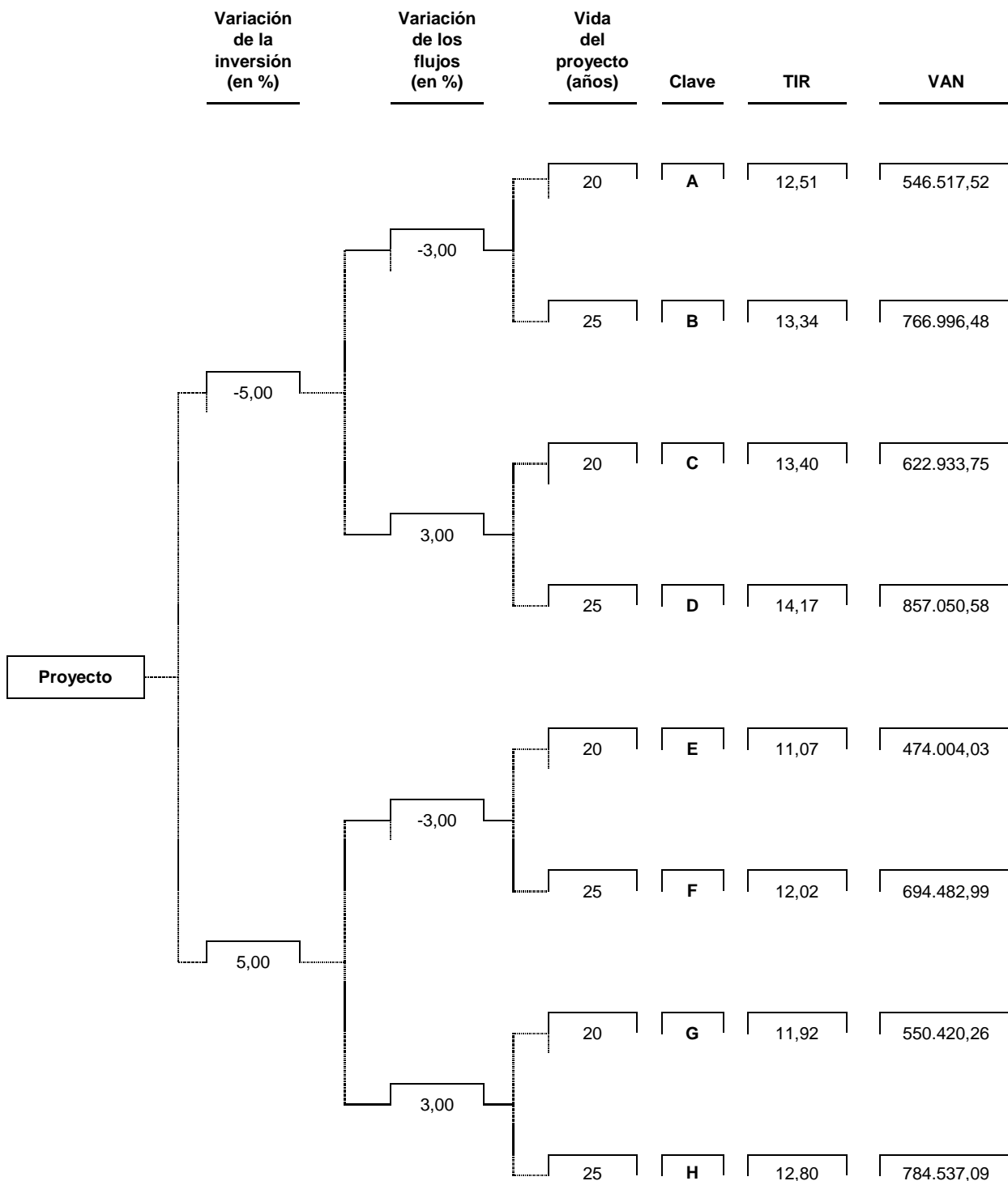


Figura 3. Gráfica análisis sensibilidad.

Clave	TIR
D	14,17
C	13,40
B	13,34
H	12,80
A	12,51
F	12,02
G	11,92
E	11,07

Clave	VAN
D	857.050,58
H	784.537,09
B	766.996,48
F	694.482,99
C	622.933,75
G	550.420,26
A	546.517,52
E	474.004,03

Se observa que la situación D es la más favorable, mientras la E es la menos favorable, siendo una inversión viable en todas las situaciones estudiadas, puesto que la TIR es superior al coste de oportunidad antes definido y el valor del VAN es positivo.

6. Financiación ajena.

Tabla 4. Flujos anuales.

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
O		461.421,70		725.134,87			
1	425.578,72		388.715,39	107.757,95	-70.894,62		-70.894,62
2	523.461,82		478.119,94	107.757,95	-62.416,06		-62.416,06
3	1.162.520,66		1.061.824,68	107.757,95	-7.061,97		-7.061,97
4	1.833.206,93		1.674.415,85	107.757,95	51.033,13		51.033,13
5	1.879.037,10		1.716.276,25	107.757,95	55.002,91		55.002,91
6	1.926.013,03		1.759.183,15		166.829,88		166.829,88
7	1.974.163,36		1.803.162,73		171.000,62		171.000,62
8	2.023.517,44		1.848.241,80		175.275,64		175.275,64
9	2.074.105,38		1.894.447,85		179.657,53		179.657,53
10	2.125.958,01	22.883,97	1.941.809,04	228.839,72	-21.806,78		-21.806,78
11	2.179.106,96		1.990.354,27		188.752,69		188.752,69
12	2.233.584,63		2.040.113,12		193.471,51		193.471,51
13	2.289.424,25		2.091.115,95		198.308,30		198.308,30
14	2.346.659,86		2.143.393,85		203.266,01		203.266,01
15	2.405.326,35		2.196.978,70		208.347,66		208.347,66
16	2.465.459,51		2.251.903,17		213.556,35		213.556,35
17	2.527.096,00		2.308.200,74		218.895,26		218.895,26
18	2.590.273,40		2.365.905,76		224.367,64		224.367,64
19	2.655.030,24		2.425.053,41		229.976,83		229.976,83
20	2.721.405,99	29.293,42	2.485.679,74	292.934,18	-27.914,52		-27.914,52
21	2.789.441,14		2.547.821,74		241.619,40		241.619,40
22	2.859.177,17		2.611.517,28		247.659,89		247.659,89
23	2.930.656,60		2.676.805,21		253.851,39		253.851,39
24	3.003.923,01		2.743.725,34		260.197,67		260.197,67
25	3.079.021,09	314.856,75	2.812.318,48		581.559,37		581.559,37

Valor de los flujos anuales

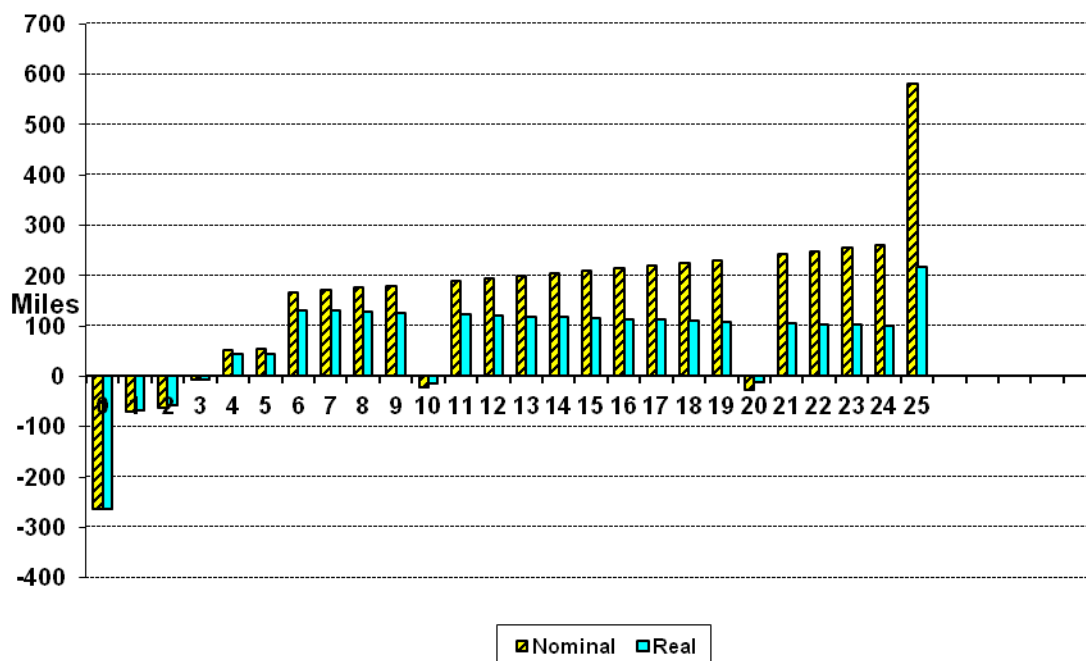


Figura 4. Gráfica valor del flujo nominal y real.

Tabla 5. Indicador de rentabilidad.

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) 15,57

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,50	1.850.991,33	8	7,02
1,00	1.690.155,84	8	6,41
1,50	1.543.595,00	8	5,85
2,00	1.409.872,96	8	5,35
2,50	1.287.711,80	8	4,88
3,00	1.175.972,96	8	4,46
3,50	1.073.640,94	8	4,07
4,00	979.809,04	9	3,72
4,50	893.666,82	9	3,39
5,00	814.489,15	9	3,09
5,50	741.626,50	9	2,81
6,00	674.496,45	9	2,56
6,50	612.576,23	9	2,32
7,00	555.396,08	10	2,11
7,50	502.533,46	11	1,91
8,00	453.607,88	11	1,72
8,50	408.276,36	11	1,55
9,00	366.229,45	11	1,39
9,50	327.187,61	12	1,24
10,00	290.898,07	12	1,10
10,50	257.132,05	12	0,98
11,00	225.682,26	13	0,86
11,50	196.360,69	13	0,74
12,00	168.996,64	13	0,64
12,50	143.434,97	14	0,54
13,00	119.534,55	14	0,45
13,50	97.166,85	15	0,37
14,00	76.214,72	16	0,29
14,50	56.571,24	17	0,21
15,00	38.138,78	18	0,14

Alumno: Albano Alonso Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Relación entre VAN y Tasa de actualización

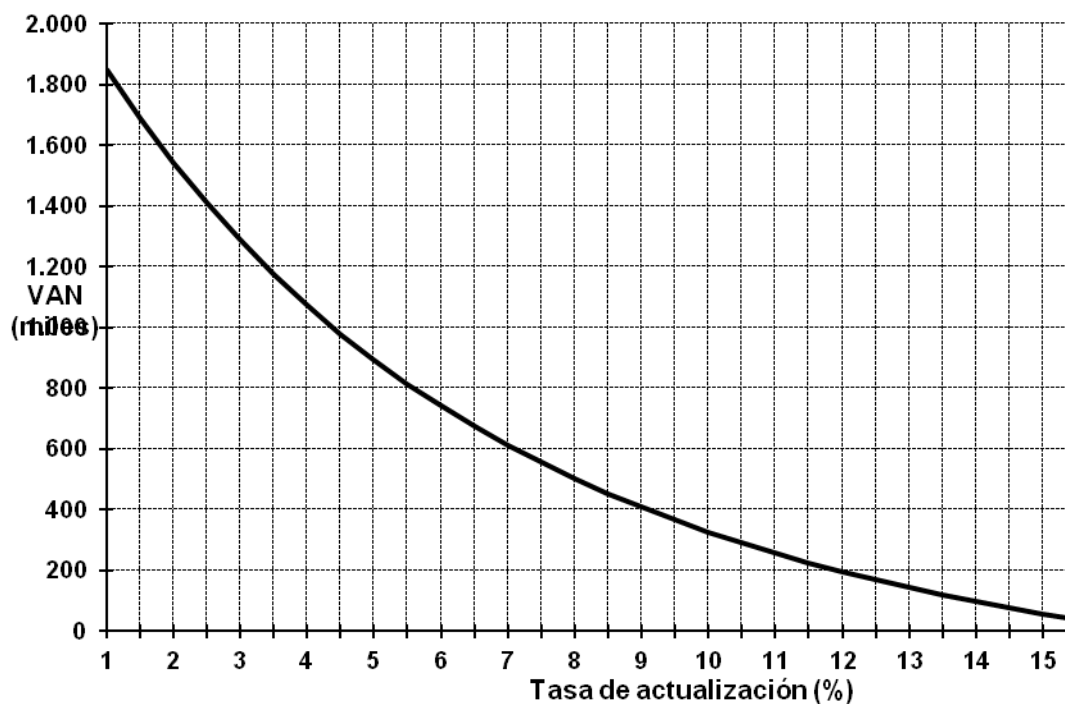


Figura 5. Gráfica de relación del VAN y Tasa de Actualización.

6.1. Análisis de sensibilidad.

Consiste en determinar la influencia que tiene posibles variaciones de los valores de los parámetros que definen la inversión (pago de inversión, vida del proyecto, etc) sobre los índices que miden la rentabilidad financiera del proyecto (VAN o TIR).

Los valores resultantes se muestran a continuación en el árbol de sensibilidad.

Tasa de actualización para el análisis

5,00

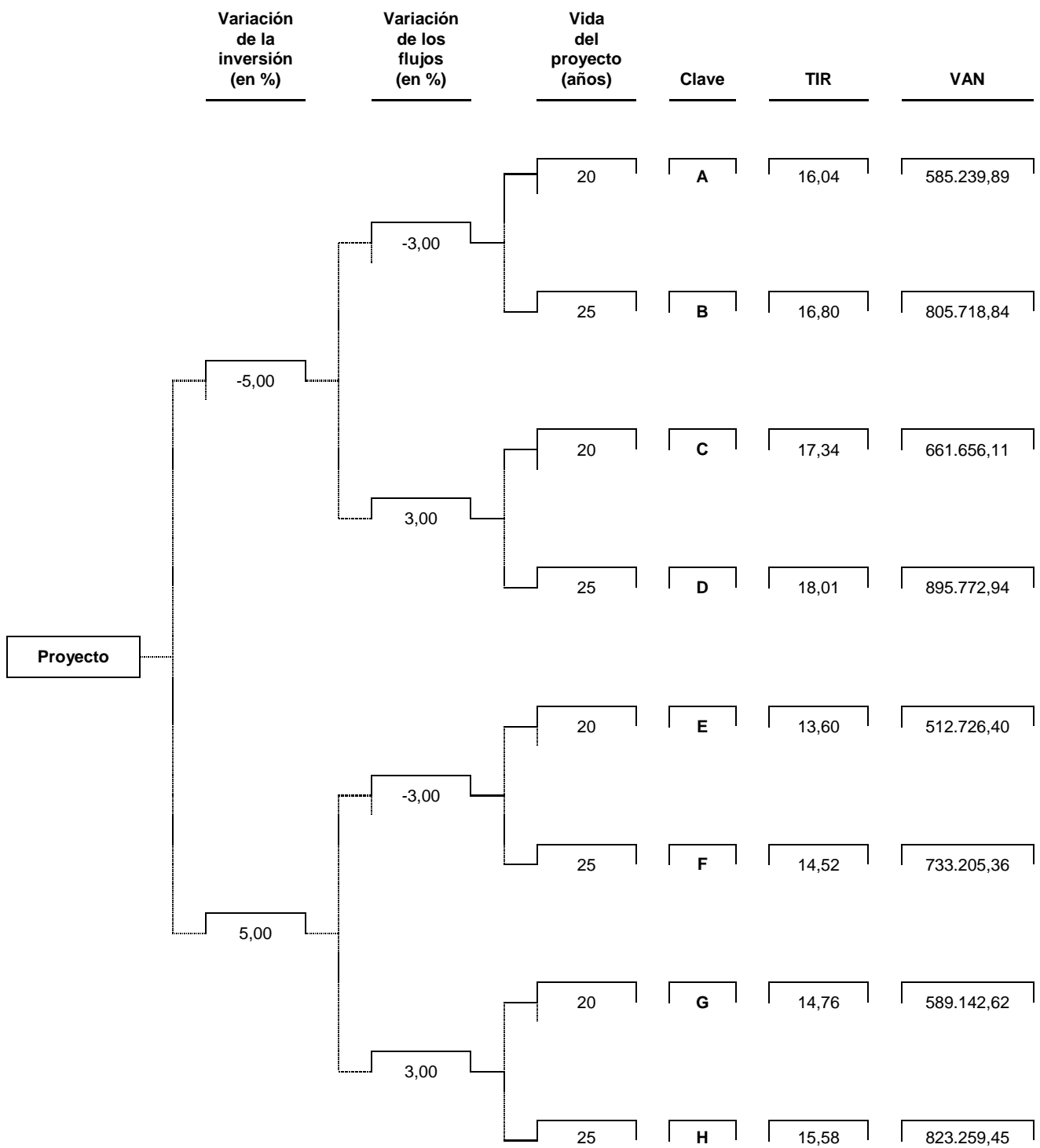


Figura 6. Gráfica análisis sensibilidad.

Clave	TIR
D	18,01
C	17,34
B	16,80
A	16,04
H	15,58
G	14,76
F	14,52
E	13,60

Clave	VAN
D	895.772,94
H	823.259,45
B	805.718,84
F	733.205,36
C	661.656,11
G	589.142,62
A	585.239,89
E	512.726,40

Se observa que la situación D es la más favorable, mientras la E es la menos favorable, siendo una inversión viable en todas las situaciones estudiadas, puesto que la TIR es superior al coste de oportunidad antes definido y el valor del VAN es positivo.

7. Conclusión.

El tiempo de recuperación mediante financiación propia es de 9 años, mientras que con financiación ajena es de 5 años por lo que optaríamos por la financiación

Los indicadores de rentabilidad estudiados indican una mayor viabilidad cuando se financia con recursos ajenos.

Por todo lo anterior la financiación elegida para el proyecto es la ajena

ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Alumno: Albano Alonso Alonso
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

INDICE

1. Tabla de Justificación de precios del proyecto.	5
---	---

1. Tabla de Justificación de precios del proyecto.

Núm.	Código	Ud.	Descripción	Total
1	03.2	m	Redondos del 18	
			Sin descomposición	0,942
		3,000 %	Costes indirectos	0,942
			Total por m	0,97
Son NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m.				
2	17.1		Gestión de residuos para la correcta funcionalidad de los residuos de construcción y demolición de la obra. Y minimizar el efecto negativo de la actividad de construcción sobre el medio ambiente, contribuyendo a su sostenibilidad.	
			Sin descomposición	17.475,728
		3,000 %	Costes indirectos	17.475,728
			Total por	18.000,00
Son DIECIOCHO MIL EUROS por .				
3	E02AM010	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
	O01OA070	0,006 h.	Peón ordinario	0,09
	M05PN010	0,010 h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	0,46
		3,000 %	Costes indirectos	0,020
			Total por m2	0,57
Son CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m2.				
4	E02CM010	m3	Excavación a cielo abierto, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
	O01OA070	0,015 h.	Peón ordinario	0,23

M05RN020	0,030 h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	36,800	1,10
	3,000 %	Costes indirectos	1,330	0,040
Total por m3				1,37

Son UN EURO CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS por m3.

5	E02EM010	m3	Excavación en zanjas, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	15,350	1,54
	M05RN020	0,150 h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	36,800	5,52
		3,000 %	Costes indirectos	7,060	0,210
Total por m3				7,27	

Son SIETE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS por m3.

6	E02ES050	m3	Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OA070	0,900 h.	Peón ordinario	15,350	13,82
	M05EC110	0,160 h.	Minixcavadora hidráulica cadenas 1,2 t.	34,600	5,54
	M08RI010	0,850 h.	Pisón vibrante 70 kg.	2,950	2,51
		3,000 %	Costes indirectos	21,870	0,660
Total por m3				22,53	

Son VEINTIDOS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS por m3.

7	E02ES060	m3	Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, con martillo rompedor, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OA070	0,950 h.	Peón ordinario	15,350	14,58

M05RN050	0,220 h.	Minicargadora con martillo rompedor	38,950	8,57
M05EC110	0,110 h.	Minieexcavadora hidráulica cadenas 1,2 t.	34,600	3,81
M08RI010	0,850 h.	Pisón vibrante 70 kg.	2,950	2,51
	3,000 %	Costes indirectos	29,470	0,880
Total por m3				30,35

Son TREINTA EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS por m3.

8	E03AHR050	ud	Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x40 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.		
	O01OA030	0,640 h.	Oficial primera	17,620	11,28
	O01OA060	1,280 h.	Peón especializado	15,470	19,80
	M05RN020	0,120 h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	36,800	4,42
	P01HM020	0,025 m3	Hormigón HM-20/P/40/l central	83,110	2,08
	P02EAH020	1,000 ud	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 40x40x40	28,920	28,92
	P02EAT090	1,000 ud	Tapa/marco cuadrada HM 40x40cm	12,760	12,76
		3,000 %	Costes indirectos	79,260	2,380
Total por ud				81,64	

Son OCHENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por ud.

9	E03EUF050	ud	Sumidero sifónico de fundición de 400x400 mm. con rejilla circular de fundición y con salida vertical u horizontal de 105 mm.; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ CTE-HS-5.		
---	-----------	----	---	--	--

O01OB170	0,390 h.	Oficial calefactor	1 ^a fontanero	18,240	7,11
O01OB180	0,230 h.	Oficial calefactor	2 ^a fontanero	16,610	3,82
P02EDF040	1,000 ud	Sum.sif./rej.circ.fund. L=400x400 Dt=105		50,620	50,62
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material		1,250	1,25
	3,000 %	Costes indirectos		62,800	1,880
				Total por ud	64,68

Son SESENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS por ud.

10	E03M010	ud	Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.			
	O01OA040	1,000 h.	Oficial segunda	16,620	16,62	
	O01OA060	2,000 h.	Peón especializado	15,470	30,94	
	M06CM010	1,200 h.	Compre.port.diesel m.p. 2 m3/min 7 bar	2,260	2,71	
	M06MI010	1,200 h.	Martillo manual picador neumático 9 kg	3,010	3,61	
	E02ES020	7,200 m3	EXC.ZANJA SANEAM. T.DURO A MANO	56,090	403,85	
	P02THE150	8,000 m.	Tub.HM j.elástica 60kN/m2 D=300mm	11,080	88,64	
	P01HM020	0,580 m3	Hormigón central HM-20/P/40/I	83,110	48,20	
		3,000 %	Costes indirectos	594,570	17,840	
				Total por ud	612,41	

Son SEISCIENTOS DOCE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS por ud.

11	E03OEP005	m.	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.		
	O01OA030	0,180 h.	Oficial primera	17,620	3,17
	O01OA060	0,180 h.	Peón especializado	15,470	2,78
	P01AA020	0,235 m3	Arena de río 0/6 mm.	16,800	3,95
	P02TVO310	1,000 m.	Tub.PVC liso multicapa encolado D=110	3,640	3,64
		3,000 %	Costes indirectos	13,540	0,410
			Total por m.:		13,95

Son TRECE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m..

12	E04AB020	kg	Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE - 08 y CTE-SE-A.		
	O01OB030	0,014 h.	Oficial 1ª ferralla	17,700	0,25
	O01OB040	0,014 h.	Ayudante ferralla	16,610	0,23
	P03ACC080	1,100 kg	Acero corrugado B 500 S/SD	0,700	0,77
	P03AAA020	0,006 kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,390	0,01
		3,000 %	Costes indirectos	1,260	0,040
			Total por kg		1,30

Son UN EURO CON TREINTA CÉNTIMOS por kg.

13	E04CA010	m3	Hormigón armado HA-25 N/mm ² , consistencia plástica, T _{máx.} 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m ³), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE - 08 y CTE-SE-C.		
----	----------	----	---	--	--

	E04CM050	1,000 m3	HORM. HA-25/P/20/I V. MANUAL		112,750	112,75
	E04AB020	40,000 kg	ACERO CORRUGADO B 500 S		1,260	50,40
		3,000 %	Costes indirectos		163,150	4,890
				Total por m3		168,04
	Son CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS por m3.					
14	E04CM040	m3	Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, T _{máx.} 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE y CTE-SE-C.			
	O01OA070	0,600 h.	Peón ordinario		15,350	9,21
	P01HM010	1,150 m3	Hormigón central HM-20/P/20/I		83,110	95,58
		3,000 %	Costes indirectos		104,790	3,140
				Total por m3		107,93
	Son CIENTO SIETE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS por m3.					
15	E04CM060	m3	Hormigón en masa HA-25/P/40/I, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.			
	O01OA030	0,360 h.	Oficial primera		17,620	6,34
	O01OA070	0,360 h.	Peón ordinario		15,350	5,53
	M11HV120	0,360 h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.		4,840	1,74
	P01HA020	1,150 m3	Hormigón central HA-25/P/40/I		86,210	99,14
		3,000 %	Costes indirectos		112,750	3,380
				Total por m3		116,13
	Son CIENTO DIECISEIS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS por m3.					

16	E04SA020	m2	Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm ² , T _{máx.} 20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.			
	E04SE090	0,150 m3	HORMIGÓN	HA-25/P/20/I	110,300	16,55
			EN SOLERA			
	E04AM060	1,000 m2	MALLA	15x15 cm. D=6 mm.	2,730	2,73
		3,000 %	Costes indirectos		19,280	0,580
					Total por m2	19,86

Son DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m2.

17	E05AAL005	kg	Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.			
	O01OB130	0,015 h.	Oficial	1ª cerrajero	17,250	0,26
	O01OB140	0,015 h.	Ayudante	cerrajero	16,230	0,24
	P03ALP010	1,050 kg	Acero laminado	S 275JR	0,900	0,95
	P25OU080	0,010 l.	Minio	electrolítico	11,390	0,11
	A06T010	0,010 h.	GRÚA	TORRE 30 m. FLECHA, 750 kg.	18,810	0,19
	P01DW090	0,100 ud	Pequeño	material	1,250	0,13
		3,000 %	Costes indirectos		1,880	0,060
					Total por kg	1,94

Son UN EURO CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por kg.

18	E05AC030	m.	Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA y CTE-DB-SE-A.			
	O01OB130	0,200 h.	Oficial	1ª cerrajero	17,250	3,45
	O01OB140	0,050 h.	Ayudante	cerrajero	16,230	0,81

P03ALV030	1,050 m.	Correa Z chapa 15 cm. altura	6,530	6,86	
M02GT002	0,100 h.	Grúa pluma 30 m./0,75 t.	22,090	2,21	
	3,000 %	Costes indirectos	13,330	0,400	
			Total por m.:	13,73	
Son TRECE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS por m..					
19	E05AP020	ud	Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 30x30x2 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A.		
	O01OB130	0,420 h.	Oficial 1ª cerrajero	17,250	7,25
	P13TP020	12,800 kg	Palastro 15 mm.	0,790	10,11
	O01OB140	0,420 h.	Ayudante cerrajero	16,230	6,82
	P03ACA080	1,600 kg	Acero corrugado B 400 S/SD	0,620	0,99
	M12O010	0,050 h.	Equipo oxicorte	5,200	0,26
	P01DW090	0,120 ud	Pequeño material	1,250	0,15
		3,000 %	Costes indirectos	25,580	0,770
			Total por ud	26,35	
Son VEINTISEIS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS por ud.					
20	E07HC010	m2	Cerramiento en fachada de panel vertical sándwich ejecutado in situ con dos chapas prelacadas de acero de 0,6 mm. en perfil comercial, incorporando en el núcleo la manta ligera de fibra de vidrio de 80 mm. de espesor, con clasificación al fuego M0, instalado sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,5 mm. y 50 cm. desarrollo medio, incluso medios auxiliares. Según NTE-QTG-8, 9, 10 y 11. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.		
	O01OA030	0,380 h.	Oficial primera	17,620	6,70
	O01OA050	0,380 h.	Ayudante	16,060	6,10

P05CGG010	1,150 m2	Chapa lisa ac.galvaniz. a=100cm e=0,6mm	9,500	10,93
P05CGP010	1,150 m2	Chapa lisa ac.prelac. a=100cm e=0,6mm	11,150	12,82
P04FAV085	4,000 ud	Pié angular gav 1,5 mm.	1,450	5,80
P04FAV086	4,000 ud	Tornillo p/pié	0,110	0,44
P04FAV090	2,100 m.	Perfil secundario T galv 1,5 mm.	2,110	4,43
P04FAV095	2,100 m.	Perfil primario L galv 1,5 mm.	1,910	4,01
P05CGP310	0,460 m.	Remate ac.prelac. a=50cm e=0,8mm	11,150	5,13
P05CW010	1,240 ud	Tornillería y pequeño material	0,190	0,24
P07TV100	1,150 m2	Manta lig.lana vidrio IBR-80 Velo	4,910	5,65
	3,000 %	Costes indirectos	62,250	1,870
Total por m2				64,12

Son SESENTA Y CUATRO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por m2.

21	E07HC030	m2	Cerramiento en fachada de panel vertical formado por dos láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,5 mm., con núcleo de EPS, poliestireno expandido de 20 kg./m3., con un espesor total de 6 cm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, colocado sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares. Según NTE-QTG-8, 9, 10 y 11. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.		
	O01OA030	0,330 h.	Oficial primera	17,620	5,81
	O01OA050	0,330 h.	Ayudante	16,060	5,30
	P04SB020	1,150 m2	P.sand-vert a.prelac+EPS+a.prelac.50m m	21,260	24,45
	P04FAV085	4,000 ud	Pié angular gav 1,5 mm.	1,450	5,80
	P04FAV086	4,000 ud	Tornillo p/pié	0,110	0,44
	P04FAV090	2,100 m.	Perfil secundario T galv 1,5 mm.	2,110	4,43
	P04FAV095	2,100 m.	Perfil primario L galv 1,5 mm.	1,910	4,01

P05CW010	1,000 ud	Tornillería y pequeño material	0,190	0,19
	3,000 %	Costes indirectos	50,430	1,510
		Total por m2		51,94
<p>Son CINCUENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m2.</p>				
22	E07HH010	m2	<p>Panel de cerramiento prefabricado de hormigón machihembrado, de 20 cm. de espesor, acabado en color gris liso, en piezas de 2,40 m., de ancho, hasta 14 m. de alto, formadas por dos planchas de hormigón de 5 cm. de espesor con rigidizadores interiores, con capa interior de poliestireno de 10 cm. de espesor, i/p.p. de piezas especiales y sellado de juntas con cordón de masilla caucho-asfáltica. Colocado con ayuda de grúa automóvil para montaje y apeos necesarios. Eliminación de restos y limpieza final. P.p. de andamiajes y medios auxiliares. Según NTE-FPP. Medida la superficie realmente ejecutada.</p>	
	O01OA030	0,380 h.	Oficial primera	17,620
	O01OA050	0,380 h.	Ayudante	16,060
	O01OA070	0,150 h.	Peón ordinario	15,350
	P03EC110	1,000 m2	Panel pref.hgón cerramiento gris vt	39,580
	M02GE170	0,300 h.	Grúa telescópica s/camión 20 t.	48,000
		3,000 %	Costes indirectos	69,080
		Total por m2		71,15

Son SETENTA Y UN EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS por m2.

23	E07LD010	m2	<p>Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x8 cm., de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, NTE-PTL, RL-88 y CTE-SE-F, medido a cinta corrida. Se colocará un zócalo de protección de ladrillo de 0.5m en las salas que lleven panel sandwich para evitar posibles golpes con maquinaria.</p>	
----	----------	----	---	--

O01OA030	0,500 h.	Oficial primera	17,620	8,81
O01OA070	0,500 h.	Peón ordinario	15,350	7,68
P01LH020	0,047 mud	Ladrillo hueco doble 24x11,5x8 cm.	88,900	4,18
P01MC040	0,023 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	65,850	1,51
	3,000 %	Costes indirectos	22,180	0,670
Total por m2				22,85

Son VEINTIDOS EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m2.

- 24 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-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, NTE-PTL, y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.

O01OA030	0,500 h.	Oficial primera	17,620	8,81
O01OA070	0,500 h.	Peón ordinario	15,350	7,68
P01LH025	0,042 mud	Ladrillo hueco doble 24x11,5x9 cm.	94,300	3,96
A02M030	0,021 m3	MORT.BAST.CAL M-7,5 CEM BL-II/A-L 42,5 R	153,300	3,22
	3,000 %	Costes indirectos	23,670	0,710
Total por m2				24,38

Son VEINTICUATRO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por m2.

- 25 E07TL080 m2 Tabique de rasillón dimensiones 50x20x7 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río, tipo M-7,5, preparado en central y suministrado a pie de obra, i/ replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas y limpieza. Parte proporcional de andamiajes y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, NTE-PTL, y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.

O01OA030	0,340 h.	Oficial primera	17,620	5,99
O01OA070	0,340 h.	Peón ordinario	15,350	5,22

P01LG110	10,600 ud	Rasillón cer. h.doble 50x20x7 cm.	0,400	4,24
P01MC030	0,007 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-7,5/CEM	68,850	0,48
	3,000 %	Costes indirectos	15,930	0,480
			Total por m2	16,41
Son DIECISEIS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS por m2.				
26	E08TAE010	m2	Falso techo de placas de escayola lisa de 120x60 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.	
	O01OB110	0,230 h.	Oficial yesero o escayolista	3,97
	O01OB120	0,230 h.	Ayudante yesero o escayolista	3,77
	O01OA070	0,230 h.	Peón ordinario	3,53
	P04TE010	1,100 m2	Placa escayola lisa 120x60 cm	6,02
	P04TS010	0,220 kg	Esparto en rollos	0,33
	A01A020	0,005 m3	PASTA DE ESCAYOLA	0,57
		3,000 %	Costes indirectos	0,550
			Total por m2	18,74
Son DIECIOCHO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m2.				
27	E09IMP070	m2	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, con 2 láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 50 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medido en verdadera magnitud.	
	O01OA030	0,230 h.	Oficial primera	4,05
	O01OA050	0,230 h.	Ayudante	3,69
	P05WTA110	1,150 m2	P.sand-cub a.prelac+PUR+a.prelac 50mm	27,26

P05CW010	1,000 ud	Tornillería y pequeño material	0,190	0,19
	3,000 %	Costes indirectos	35,190	1,060
		Total por m2		36,25
Son TREINTA Y SEIS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS por m2.				
28 E11BI040	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 E-2 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 E-2 premezcladas con áridos seleccionados, extendida a mano mediante llana metálica con un rendimiento aproximado de 1,08 kg/m2; espolvoreo a saturación de cuarzo coloreado granulometría 08-04 mm y rendimiento aproximado de 3,5 kg/m2; barrido y/o aspirado de árido excedente; y capa de mortero bicomponente incoloro a base de resinas epoxi Compodur E-2, 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.		
O01OA030	0,440 h.	Oficial primera	17,620	7,75
O01OA050	0,440 h.	Ayudante	16,060	7,07
O01OA070	0,440 h.	Peón ordinario	15,350	6,75
P25QC120	1,620 kg	Pintura epoxi Compodur E-2	9,000	14,58
P01AA902	0,120 kg	Árido silíceo 0,1-0,3 secado al horno	0,270	0,03
P01AA903	0,120 kg	Árido silíceo 0,2-0,4	0,270	0,03
P01AA905	1,620 kg	Árido silíceo 0,4-0,8	0,270	0,44
P01AA915	3,500 kg	Arena cuarzo selecc. color 0,8-1,4mm	2,010	7,04
	3,000 %	Costes indirectos	43,690	1,310
		Total por m2		45,00

Son CUARENTA Y CINCO EUROS por m2.

29	E11EPG060	m2	Solado de gres prensado en seco antideslizante (Billa-Blib s/UNE-EN-14411), en baldosas de 31x31 cm. marmoleado, para tránsito denso (Abrasión V), recibido con adhesivo C1 T s/EN-12004 Ibersec Tile, sobre recrecido de mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5) de 5 cm. de espesor, i/rejuntado con mortero tapajuntas CG2-W-Ar s/EN-13888 Ibersec junta fina blanca y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.		
	O01OB090	0,350 h.	Oficial solador, alicatador	17,250	6,04
	O01OB100	0,350 h.	Ayudante solador, alicatador	16,230	5,68
	O01OA070	0,250 h.	Peón ordinario	15,350	3,84
	E11CCC035	1,000 m2	RECRECIDO 5 cm. MORTERO M-5	9,590	9,59
	P08EPG060	1,050 m2	Bald.gres 31x31 cm. antides.	15,100	15,86
	P01FA360	4,000 kg	Adh. cementoso solado int. s/mortero C1	0,160	0,64
	P01FJ005	0,300 kg	Junta cementosa mej.blanco 2-15 mm CG2	0,820	0,25
		3,000 %	Costes indirectos	41,900	1,260
			Total por m2		43,16

Son CUARENTA Y TRES EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS por m2.

30	E12AC014	m2	Alicatado con azulejo blanco 30x30 cm. (BIII s/UNE-EN-14411), colocado a línea, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.		
	O01OB090	0,250 h.	Oficial solador, alicatador	17,250	4,31
	O01OB100	0,250 h.	Ayudante solador, alicatador	16,230	4,06
	O01OA070	0,250 h.	Peón ordinario	15,350	3,84
	P09ABC111	1,100 m2	Azulejo blanco 30x30 cm.	10,400	11,44
	A02A022	0,025 m3	MORTERO CEM. M-5 C/MIGA ELAB. A MANO	73,590	1,84

A01L090	0,001 m3	LECHADA CEM. BLANCO BL 22,5 X	118,060	0,12
	3,000 %	Costes indirectos	25,610	0,770
		Total por m2		26,38
Son VEINTISEIS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por m2.				
31	E14PAA025	ud	Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas practicables con eje vertical, de 100x150 cm. de medidas totales, con fijo inferior de 30 cm., compuesta por cerco, hojas y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-3.	
	O01OB130	0,300 h.	Oficial 1ª cerrajero	17,250
	O01OB140	0,150 h.	Ayudante cerrajero	16,230
	P12PW010	5,000 m.	Premarco aluminio	6,080
	P12PV025	1,000 ud	Vent.practic. 2h.+i.fijo 100x150	340,460
		3,000 %	Costes indirectos	378,470
			Total por ud	389,82
Son TRESCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por ud.				
32	E15CGE010	ud	Puerta enrollable de 4,00x3,00 m. construida con lamas de acero galvanizado de 0,6 mm. de espesor, guías laterales de chapa de acero galvanizado, transmisión superior realizada con tubo de acero de 60 mm. de diámetro, poleas de chapa, muelles de contrapeso de acero calibrado, operador electromecánico con freno, juego de herrajes, armario de maniobra equipado con componentes electrónicos, cerradura exterior, pulsador interior, equipo electrónico digital accionado a distancia, receptor, emisor monocanal, fotocélula de seguridad y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad).	
	O01OB130	5,750 h.	Oficial 1ª cerrajero	17,250
	O01OB140	5,750 h.	Ayudante cerrajero	16,230

P13CG600	1,000 ud	Puerta enrollable 2,50x2,30 galv.	2.100,450	2.100,45
P13CM090	1,000 ud	Equipo motoriz.puerta enrollable	230,490	230,49
P13CX020	1,000 ud	Cerradura contacto simple	22,510	22,51
P13CX050	1,000 ud	Pulsador interior abrir-cerrar	23,530	23,53
P13CX180	1,000 ud	Receptor monocanal	59,790	59,79
P13CX150	1,000 ud	Emisor monocanal micro	23,210	23,21
P13CS010	1,000 ud	Fotocélula proyector-espejo 6 m.	88,600	88,60
P13CX210	1,000 ud	Cuadro puertas enrollables	83,800	83,80
P13CX200	1,000 ud	Cuadro de maniobra	142,960	142,96
P13CX230	1,000 ud	Transporte a obra	64,170	64,17
	3,000 %	Costes indirectos	3.032,020	90,960
Total por ud				3.122,98

Son TRES MIL CIENTO VEINTIDOS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por ud.

33	E15CPF010	ud	Puerta metálica cortafuegos de doble hoja pivotante de 1,60x2,20 m., homologada EI2-60-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremona de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).		
	O01OB130	0,250 h.	Oficial 1ª cerrajero	17,250	4,31
	O01OB140	0,250 h.	Ayudante cerrajero	16,230	4,06
	P23FM110	1,000 ud	P. cortaf. EI2-60-C5 1H. 80x210 cm	239,400	239,40
		3,000 %	Costes indirectos	247,770	7,430
Total por ud				255,20	

Son DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS por ud.

34	E15CPF020	ud	Puerta metálica cortafuegos de una hoja pivotante de 0,90x2,10 m., homologada EI2-60-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremona de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).		
	O01OB130	0,250 h.	Oficial 1ª cerrajero	17,250	4,31
	O01OB140	0,250 h.	Ayudante cerrajero	16,230	4,06
	P23FM120	1,000 ud	P. cortaf. EI2-60-C5 1H. 90x210 cm	245,700	245,70
		3,000 %	Costes indirectos	254,070	7,620
			Total por ud		261,69

Son DOSCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por ud.

35	E15CPF100	ud	Cierre antipánico, para puerta cortafuegos de una hoja, un punto de fijación. Medida la unidad instalada.		
	O01OB130	0,250 h.	Oficial 1ª cerrajero	17,250	4,31
	O01OB140	0,250 h.	Ayudante cerrajero	16,230	4,06
	P23FM340	1,000 ud	Cierre antipánico 1H. un punto	151,200	151,20
		3,000 %	Costes indirectos	159,570	4,790
			Total por ud		164,36

Son CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS por ud.

36	E16.1		Estanteria industrial de acero conformado de dos módulos de altura para palets europeos		
			Sin descomposición		578,641
		3,000 %	Costes indirectos	578,641	17,359
			Total por		596,00

Son QUINIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS por .

37	E16.2	Estantería industrial de acero conformado de dos alturas					
				Sin descomposición		776,951	
		3,000 %	Costes indirectos		776,951	23,309	
				Total por		800,26	
		Son OCHOCIENTOS EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS por .					
38	E16.3.	Estantería industrial de acero conformado para la cámara de producto terminado					
				Sin descomposición		2.087,709	
		3,000 %	Costes indirectos		2.087,709	62,631	
				Total por		2.150,34	
		Son DOS MIL CIENTO CINCUENTA EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por .					
39	E16.4	Estantería industrial de mano para productos de limpieza					
				Sin descomposición		217,680	
		3,000 %	Costes indirectos		217,680	6,530	
				Total por		224,21	
		Son DOSCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por .					
40	E20AL160	ud	Acometida a la red general municipal de agua DN200 mm., hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 50 mm. de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 2", codo de latón, enlace recto de polietileno, llave de esfera latón roscar de 2", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.				
	O01OB170	1,600 h.	Oficial calefactor	1ª fontanero	18,240	29,18	
	O01OB180	1,600 h.	Oficial calefactor	2ª fontanero	16,610	26,58	
	P17PP370	1,000 ud	Collarin toma PP 200 mm.		51,780	51,78	

P17YC060	1,000 ud	Codo latón 90º 63 mm.-2"	16,760	16,76
P17XE070	1,000 ud	Válvula esfera latón roscar 2"	57,560	57,56
P17PA060	8,500 m.	Tubo polietileno ad PE100(PN-10) 50mm	1,730	14,71
P17PP200	1,000 ud	Enlace recto polietileno 63 mm. (PP)	6,290	6,29
	3,000 %	Costes indirectos	202,860	6,090
Total por ud				208,95
Son DOSCIENTOS OCHO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS por ud.				
41	E20TC010	m.	Tubería de cobre recocido, de 10/12 mm. de diámetro nominal, UNE-EN-1057, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.	
	O01OB170	0,180 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	18,240 3,28
	P17CD010	1,100 m.	Tubo cobre rígido 10/12 mm.	3,440 3,78
	P17CW010	0,800 ud	Codo 90º HH cobre 12 mm.	0,660 0,53
	P15GC020	1,000 m.	Tubo PVC corrug.forrado M 25/gp7	0,290 0,29
		3,000 %	Costes indirectos	7,880 0,240
Total por m.				8,12
Son OCHO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por m..				
42	E20TRB010	m.	Tubería de polietileno reticulado (PER) "Barbi" de 12 mm. (1/2") de diámetro nominal, de alta densidad, para 15 atmósferas de presión máxima, UNE EN ISO 15875, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de latón, instalada y funcionando y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	
	O01OB170	0,060 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	18,240 1,09
	P17PC010	1,000 m.	Tubo polietileno reticulado 16x1,5 Barbi	1,170 1,17
	P17PE050	0,300 ud	Te latón 16 mm. Barbi casquillo corred.	3,890 1,17

P17PE010	0,100 ud	Codo latón 16 mm. Barbi casq.corred.	2,950	0,30
	3,000 %	Costes indirectos	3,730	0,110
		Total por m.:		3,84
Son TRES EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m..				
43	E20TRB080	m.	Tubería Barbi Gladiator compuesta en el interior por un tubo de polietileno reticulado según norma UNE EN ISO 15875, una capa intermedia de aluminio y una capa exterior de protección de polietileno, para la red de distribución de calefacción por radiado de diámetro 32x3,0 mm. Instalada con p.p. de accesorios, s/CTE-HS-4.	
	O01OB170	0,080 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	18,240 1,46
	P17PD050	1,000 m.	T.p.ret.(pex/al/pex)32x3,0 Barbi-Multipex	6,520 6,52
	P17PG080	0,300 ud	Te latón 32 mm.Barbi-Gladiator casq.corred.	21,760 6,53
	P17PG040	0,100 ud	Codo latón 32 mm.Barbi-Gladiator casq.corred.	14,320 1,43
		3,000 %	Costes indirectos	15,940 0,480
			Total por m.:	16,42
Son DIECISEIS EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por m..				
44	E20TRW010	m.	Tubería Uponor Wirsbo-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido) s/UNE-EN ISO 15875, de 16x1,8 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.	
	O01OB170	0,060 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	18,240 1,09
	P17PR010	1,000 m.	Tubo poliet. Uponor Wirsbo-PEX 16x1,8	1,730 1,73
	P17PS300	1,000 ud	P.p. accesor. Uponor Quick & Easy 16x1,80	1,340 1,34
		3,000 %	Costes indirectos	4,160 0,120
			Total por m.:	4,28

Son CUATRO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS por m..

45	E20TRW020	m.	Tubería Uponor Wirsbo-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido) s/UNE-EN ISO 15875, de 20x1,9 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.					
	O01OB170	0,060 h.	Oficial calefactor	1ª	fontanero	18,240	1,09	
	P17PR020	1,000 m.	Tubo poliet. Uponor Wirsbo-PEX 20x1,9			2,100	2,10	
	P17PS310	1,000 ud	P.p. accesor. Uponor Quick & Easy 20x1,90			1,770	1,77	
		3,000 %	Costes indirectos			4,960	0,150	
			Total por m.:				5,11	

Son CINCO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por m..

46	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.					
	O01OB170	0,060 h.	Oficial calefactor	1ª	fontanero	18,240	1,09	
	P17PR030	1,000 m.	Tubo poliet. Uponor Wirsbo-PEX 25x2,3			3,150	3,15	
	P17PS320	1,000 ud	P.p. accesor. Uponor Quick & Easy 25x2,30			2,370	2,37	
		3,000 %	Costes indirectos			6,610	0,200	
			Total por m.:				6,81	

Son SEIS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS por m..

47	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.					
	O01OB170	0,200 h.	Oficial calefactor	1ª	fontanero	18,240	3,65	

P17XP050	1,000 ud	Llave paso empot.mand.redon.22mm	9,120	9,12
	3,000 %	Costes indirectos	12,770	0,380
			Total por ud	13,15
Son TRECE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS por ud.				
48 E20VR020	ud	Suministro y colocación de válvula de retención, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón fundido; colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.		
O01OB170	0,200 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	18,240	3,65
P17XR020	1,000 ud	Válv.retención latón roscar 3/4"	5,620	5,62
	3,000 %	Costes indirectos	9,270	0,280
			Total por ud	9,55
Son NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por ud.				
49 E20WBV020	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		
O01OB170	0,100 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	18,240	1,82
P17VC020	1,000 m.	Tubo PVC evac.serie B j.peg.40mm	1,560	1,56
P17VP020	0,300 ud	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 40 mm.	1,040	0,31
P17VP180	0,100 ud	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 40 mm.	1,040	0,10
	3,000 %	Costes indirectos	3,790	0,110
			Total por m.	3,90
Son TRES EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por m..				
50 E20WBV030	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		

	O01OB170	0,100 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	18,240	1,82
	P17VC030	1,100 m.	Tubo PVC evac.serie B j.peg.50mm	1,980	2,18
	P17VP030	0,300 ud	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 50 mm.	1,730	0,52
	P17VP190	0,100 ud	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 50 mm.	1,550	0,16
		3,000 %	Costes indirectos	4,680	0,140
			Total por m.:		4,82
	Son CUATRO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por m..				
51	E20WBV040	m.	Tubería de PVC serie B junta pegada, de 75 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		
	O01OB170	0,150 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	18,240	2,74
	P17VC040	1,000 m.	Tubo PVC evac.serie B j.peg.75mm	3,030	3,03
	P17VP040	0,300 ud	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 75 mm.	2,280	0,68
	P17VP200	0,100 ud	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 75 mm.	3,020	0,30
		3,000 %	Costes indirectos	6,750	0,200
			Total por m.:		6,95
	Son SEIS EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m..				
52	E20WBV050	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		
	O01OB170	0,150 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	18,240	2,74
	P17VC050	1,250 m.	Tubo PVC evac.serie B j.peg.90mm	3,670	4,59

P17VP050	0,500 ud	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 90 mm.	3,030	1,52
P17VP130	0,300 ud	Injerto M-H 45º PVC evac. j.peg. 90 mm.	5,920	1,78
P17JP060	0,750 ud	Collarín bajante PVC c/cierre D90mm.	1,650	1,24
	3,000 %	Costes indirectos	11,870	0,360
Total por m.:				12,23

Son DOCE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS por m..

53	E20WBV060	m.	Bajante de PVC serie B junta pegada, de 110 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		
	O01OB170	0,150 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	18,240	2,74
	P17VC060	1,250 m.	Tubo PVC evac.serie B j.peg.110mm	4,850	6,06
	P17VP060	0,500 ud	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 110mm.	3,190	1,60
	P17VP140	0,300 ud	Injerto M-H 45º PVC evac. j.peg. 110mm.	6,880	2,06
	P17JP070	0,750 ud	Collarín bajante PVC c/cierre D110mm.	1,830	1,37
		3,000 %	Costes indirectos	13,830	0,410
Total por m.:				14,24	

Son CATORCE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por m..

54	E20WGB010	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 rejilla de PVC, para que sirva a la vez de sumidero, 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.		
	O01OB170	0,400 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	18,240	7,30

P17SB010	1,000 ud	Bote sifónico PVC	8,670	8,67
		c/t.sumid.inox.		
P17VC030	1,500 m.	Tubo PVC evac.serie B j.peg.50mm	1,980	2,97
P17VP030	1,000 ud	Codo M-H 87° PVC evac. j.peg. 50 mm.	1,730	1,73
P17VP190	1,000 ud	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 50 mm.	1,550	1,55
	3,000 %	Costes indirectos	22,220	0,670
			Total por ud	22,89

Son VEINTIDOS EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por ud.

55	E20WJP010	m.	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 63 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.		
	O01OB170	0,150 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	18,240	2,74
	P17VF010	1,100 m.	Tubo PVC evac.pluv.j.elást. 75 mm.	2,210	2,43
	P17VP040	0,300 ud	Codo M-H 87° PVC evac. j.peg. 75 mm.	2,280	0,68
	P17JP050	0,750 ud	Collarín bajante PVC c/cierre D75mm.	1,340	1,01
		3,000 %	Costes indirectos	6,860	0,210
			Total por m.	7,07	

Son SIETE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS por m..

56	E20WNP010	m.	Canalón de PVC, de 10,0 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.		
	O01OB170	0,250 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	18,240	4,56
	P17NP010	1,100 m.	Canalón PVC redondo D=125mm.gris	3,950	4,35
	P17NP040	1,000 ud	Gafa canalón PVC red.equip.125mm	1,470	1,47

P17NP070	0,150 ud	Conex.bajante redon.D=125mm.	PVC	7,460	1,12
	3,000 %	Costes indirectos		11,500	0,350
			Total por m.:		11,85
Son ONCE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m..					
57	E20XAT010	ud	Instalación de fontanería para un lavabo realizada con tuberías de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (método Engel) para la red de agua fría y caliente, utilizando el sistema Uponor Quick & Easy, con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, para la red de desagüe y sifón individual, totalmente terminada según normativa vigente, sin incluir los aparatos sanitarios ni la grifería. s/CTE-HS-4/5.		
	O01OB170	0,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	18,240	9,12
	P17PR010	6,000 m.	Tubo poliet. Uponor Wirsbo-PEX 16x1,8	1,730	10,38
	P17PS010	2,000 ud	Te reducida Uponor Q & E 20x16x16	4,440	8,88
	P17PS070	2,000 ud	Codo terminal Uponor Q & E 16x1/2"	3,600	7,20
	P17SS080	1,000 ud	Sifón curvo PVC sal.horizon.32mm 1 1/4"	2,870	2,87
	E20WBV010	1,700 m.	TUBERÍA PVC SERIE B 32 mm.	3,540	6,02
		3,000 %	Costes indirectos	44,470	1,330
			Total por ud		45,80
Son CUARENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por ud.					
58	E20XAT030	ud	Instalación de fontanería para un inodoro realizada con tuberías de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (método Engel) para la red de agua fría, utilizando el sistema Uponor Quick & Easy, incluso p.p. de bajante de PVC serie B, UNE-EN-1453, de diámetro 110 mm. y manguetón de enlace para el inodoro, totalmente terminada según normativa vigente, sin incluir los aparatos sanitarios ni la grifería. s/CTE-HS-4/5.		
	O01OB170	0,250 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	18,240	4,56

P17PR010	3,000 m.	Tubo poliet. Uponor Wirsbo-PEX 16x1,8	1,730	5,19
P17PS010	1,000 ud	Te reducida Uponor Q & E 20x16x16	4,440	4,44
P17PS070	1,000 ud	Codo terminal Uponor Q & E16x1/2"	3,600	3,60
P17VC060	1,000 m.	Tubo PVC evac.serie B j.peg.110mm	4,850	4,85
P17VP060	1,000 ud	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 110mm.	3,190	3,19
P17SW020	1,000 ud	Conexión PVC inodoro D=110mm c/j.labiada	4,630	4,63
	3,000 %	Costes indirectos	30,460	0,910
Total por ud				31,37

Son TREINTA Y UN EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS por ud.

59	E20XAT050	ud	Instalación de fontanería para una ducha realizada con tuberías de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (método Engel) para la red de agua fría y caliente, utilizando el sistema Uponor Quick & Easy, con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, para la red de desagüe y bote sifónico, totalmente terminada según normativa vigente, sin incluir los aparatos sanitarios ni la grifería. s/CTE-HS-4/5.		
	O01OB170	0,750 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	18,240	13,68
	P17PR010	8,000 m.	Tubo poliet. Uponor Wirsbo-PEX 16x1,8	1,730	13,84
	P17PS010	2,000 ud	Te reducida Uponor Q & E 20x16x16	4,440	8,88
	P17PS070	2,000 ud	Codo terminal Uponor Q & E16x1/2"	3,600	7,20
	P17SB030	1,000 ud	Bote sifóni.aéreo t/inox.5 tomas	15,560	15,56
	E20WBV020	1,500 m.	TUBERÍA PVC SERIE B 40 mm.	3,790	5,69
		3,000 %	Costes indirectos	64,850	1,950
Total por ud				66,80	

Son SESENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por ud.

60	E20XAT060	ud	Instalación de fontanería para un fregadero realizada con tuberías de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (método Engel) para la red de agua fría y caliente, utilizando el sistema Uponor Quick & Easy, incluso con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, para la red de desagüe y sifón individual, totalmente terminada según normativa vigente, sin incluir el fregadero ni la grifería. s/CTE-HS-4/5.					
	O01OB170	0,500 h.	Oficial calefactor	1 ^a	fontanero	18,240	9,12	
	P17PR010	8,000 m.	Tubo poliet. Uponor Wirsbo-PEX 16x1,8			1,730	13,84	
	P17PS010	2,000 ud	Te reducida Uponor Q & E 20x16x16			4,440	8,88	
	P17PS070	2,000 ud	Codo terminal Uponor Q & E 16x1/2"			3,600	7,20	
	E20WBV030	2,000 m.	TUBERÍA PVC SERIE B 50 mm.			4,680	9,36	
	P17SS080	2,000 ud	Sifón curvo		PVC sal.horizon.32mm 1 1/4"	2,870	5,74	
		3,000 %	Costes indirectos			54,140	1,620	
			Total por ud					55,76

Son CINCUENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS por ud.

61	E28PF010	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.					
	O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario			15,350	1,54	
	P31CI010	1,000 ud	Extintor polvo ABC 6 kg. 21A/113B			34,100	34,10	
		3,000 %	Costes indirectos			35,640	1,070	
			Total por ud					36,71

Son TREINTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS por ud.

62	E28PF030	ud	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.				
----	----------	----	--	--	--	--	--

	O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	15,350	1,54
	P31CI030	1,000 ud	Extintor CO2 5 kg. acero. 89B	81,400	81,40
		3,000 %	Costes indirectos	82,940	2,490
			Total por ud		85,43
			Son OCHENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS por ud.		
63	E30HS020	ud	Sillón apilable con estructura metálica, tapizado en respaldo y asiento.		
	P34HS020	1,000 ud	Sillón apilable tapizado	88,650	88,65
		3,000 %	Costes indirectos	88,650	2,660
			Total por ud		91,31
			Son NOVENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por ud.		
64	E30OA050	ud	Perchero con colgadores de 8 bolas con sistema que evita el deslizamiento de la ropa con base de 410 mm. de diámetro con contrapeso para garantizar su estabilidad, altura 1.730 mm. y peso 9 kg.		
	P34OA050	1,000 ud	Perchero 8 colgadores 178 cm altura	54,170	54,17
		3,000 %	Costes indirectos	54,170	1,630
			Total por ud		55,80
			Son CINCUENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por ud.		
65	E30OA060	ud	Paragüero metálico de color negro de 210 mm. de diámetro y 52 cm. de altura.		
	P34OA060	1,000 ud	Paragüero metálico D-210mm	24,050	24,05
		3,000 %	Costes indirectos	24,050	0,720
			Total por ud		24,77
			Son VEINTICUATRO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por ud.		

66	E30OA070	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.		
	P34OA070	1,000 ud	Papelera de rejilla D-230mm	13,850	13,85
		3,000 %	Costes indirectos	13,850	0,420
			Total por ud		14,27

Son CATORCE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS por ud.

67	E30OA110	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 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.		
	P34OA110	1,000 ud	Botiquín primeros auxilios 460x380x130mm	47,650	47,65
		3,000 %	Costes indirectos	47,650	1,430
			Total por ud		49,08

Son CUARENTA Y NUEVE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por ud.

68	E30OA120	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.		
	O01OA060	1,000 h.	Peón especializado	15,470	15,47
	P34OA120	1,000 ud	Secamanos electrónico aire caliente200W	48,850	48,85
	P01DW090	2,000 ud	Pequeño material	1,250	2,50
		3,000 %	Costes indirectos	66,820	2,000
			Total por ud		68,82

Son SESENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por ud.

69	E30OA130	ud	Portatoallas de papel para manos instalado, fabricado en acero inoxidable, cierre mediante cerradura con llave, capacidad de 600 toallas de celulosa plegadas en zigzag, de 330x250x125 mm. Instalado.		
	O01OA060	1,000 h.	Peón especializado	15,470	15,47
	P34OA130	1,000 ud	Portatoallas de papel de manos	27,950	27,95
	P01DW090	2,000 ud	Pequeño material	1,250	2,50
		3,000 %	Costes indirectos	45,920	1,380
			Total por ud		<u>47,30</u>

Son CUARENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por ud.

70	E30OD010	ud	Mesa de dirección de nivel superior con acabado en chapa de cerezo tono oscuro equipada con buck tres cajones y un archivo, se embellece con una franja horizontal negra, diseño simplicista de líneas definidas de 2000x2000 mm.		
	P34OD010	1,000 ud	Mesa dirección n.superior 2000x2000	2.399,000	2.399,00
		3,000 %	Costes indirectos	2.399,000	71,970
			Total por ud		<u>2.470,97</u>

Son DOS MIL CUATROCIENTOS SETENTA EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por ud.

71	E30OD260	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.		
	P34OD260	1,000 ud	Mesa ordenador 1200x600x730	192,500	192,50
		3,000 %	Costes indirectos	192,500	5,780
			Total por ud		<u>198,28</u>

Son CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS por ud.

72	E30OD340	ud	Estantería con cuatro entrepaños regulable en altura fabricada en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, de 910x430x1800 mm.		
	P34OD340	1,000 ud	Estant.regul.altur.4 entrep.910x430x1800	359,000	359,00
		3,000 %	Costes indirectos	359,000	10,770
				Total por ud	369,77

Son TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por ud.

73	E30OD390	ud	Armario con estantes 4 entrepaños fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado haya, medidas: 500 x 440 x 1800 mm.		
	P34OD390	1,000 ud	Armario estant. 4entrp.500x440x2000	361,000	361,00
		3,000 %	Costes indirectos	361,000	10,830
				Total por ud	371,83

Son TRESCIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS por ud.

74	E30OS010	ud	Sofá de tres plazas tapizado en tela, de 180x76x70 cm.		
	P34OS010	1,000 ud	Sofá 3 plazas tela 180x76x70	789,000	789,00
		3,000 %	Costes indirectos	789,000	23,670
				Total por ud	812,67

Son OCHOCIENTOS DOCE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por ud.

75	F12.1		Unidad completa de emisión de frío para las cámaras de refrigeración de las industrias		
			Sin descomposición		4.854,369
		3,000 %	Costes indirectos	4.854,369	145,631
				Total por	5.000,00

Son CINCO MIL EUROS por .

76	IEC010	Ud	Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.		
	mt35cgp010x	1,000 Ud	Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora. Según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 09 según UNE-EN 50102.	1.044,430	1.044,43
	mt35cgp040h	3,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	5,440	16,32
	mt35cgp040f	1,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,730	3,73
	mt35www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,480	1,48
	mo020	0,291 h	Oficial 1ª construcción.	17,680	5,14
	mo113	0,291 h	Peón ordinario construcción.	14,990	4,36
	mo003	0,486 h	Oficial 1ª electricista.	18,270	8,88
	mo102	0,486 h	Ayudante electricista.	16,470	8,00

%	2,000 %	Costes complementarios	directos	1.092,340	21,85
	3,000 %	Costes indirectos		1.114,190	33,430
			Total por Ud		1.147,62

Son MIL CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud.

77	IEH010	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.		
	mt35cun010i1	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	4,560	4,56
	mo003	0,063 h	Oficial 1ª electricista.	18,270	1,15
	mo102	0,063 h	Ayudante electricista.	16,470	1,04
%	2,000 %	Costes complementarios	directos	6,750	0,14
	3,000 %	Costes indirectos		6,890	0,210
			Total por m		7,10

Son SIETE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS por m.

78	IEH010b	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.		
----	---------	---	---	--	--

mt35cun010k1	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	8,770	8,77
mo003	0,087 h	Oficial 1ª electricista.	18,270	1,59
mo102	0,087 h	Ayudante electricista.	16,470	1,43
%	2,000 %	Costes directos complementarios	11,790	0,24
	3,000 %	Costes indirectos	12,030	0,360
		Total por m		12,39
Son DOCE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m.				
79 IEH010c	m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.		
mt35cun040aa	1,000 m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	0,250	0,25
mo003	0,010 h	Oficial 1ª electricista.	18,270	0,18
mo102	0,010 h	Ayudante electricista.	16,470	0,16
%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,590	0,01
	3,000 %	Costes indirectos	0,600	0,020
		Total por m		0,62
Son SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por m.				

80	IEH010d	m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.		
	mt35cun040ab	1,000 m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	0,400	0,40
	mo003	0,010 h	Oficial 1ª electricista.	18,270	0,18
	mo102	0,010 h	Ayudante electricista.	16,470	0,16
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,740	0,01
		3,000 %	Costes indirectos	0,750	0,020
			Total por m		<u>0,77</u>

Son SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m.

81	IEH010e	m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.		
	mt35cun040ac	1,000 m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	0,630	0,63
	mo003	0,010 h	Oficial 1ª electricista.	18,270	0,18
	mo102	0,010 h	Ayudante electricista.	16,470	0,16
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,970	0,02
		3,000 %	Costes indirectos	0,990	0,030
			Total por m		<u>1,02</u>

Son UN EURO CON DOS CÉNTIMOS por m.

82	IEH010f	m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 50 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.		
	mt35cun040ai	1,000 m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 50 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	11,330	11,33
	mo003	0,024 h	Oficial 1ª electricista.	18,270	0,44
	mo102	0,024 h	Ayudante electricista.	16,470	0,40
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	12,170	0,24
		3,000 %	Costes indirectos	12,410	0,370
			Total por m		<u>12,78</u>

Son DOCE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m.

83	IEH010g	m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 95 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.		
	mt35cun040ak	1,000 m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 95 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	21,470	21,47
	mo003	0,039 h	Oficial 1ª electricista.	18,270	0,71
	mo102	0,039 h	Ayudante electricista.	16,470	0,64
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	22,820	0,46
		3,000 %	Costes indirectos	23,280	0,700
			Total por m		<u>23,98</u>

Son VEINTITRES EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m.

84	IEI070	Ud	Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.		
	mt35cgm040m	1,000 Ud	Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) en compartimento independiente y precintable y de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 4 módulos (ICP) + 2 filas de 24 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP 40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1.	27,980	27,98
	mt35cgm021ajeqy	1,000 Ud	Interruptor general automático (IGA), tetrapolar (4P), con 36 kA de poder de corte, de 160 A de intensidad nominal, umbral regulable. Según UNE-EN 60947-2.	807,950	807,95
	mt35cgm010c	2,000 Ud	Juego de 2 cubrebornes largos para interruptor automático magnetotérmico de ≤ 250 A, tetrapolar (4P), para la protección contra los contactos directos.	52,930	105,86
	mt35cgm014	4,000 Ud	Obturador fraccionable, de 85 mm de altura y 147 mm de longitud.	4,350	17,40
	mt35cgm015	2,000 Ud	Colector de tierra de 450 mm de anchura, equipado con 40 conectores con tornillos imperdibles y un conector de 35 mm ² .	30,660	61,32
	mt35cgm011c	2,000 Ud	Placa soporte para interruptor automático magnetotérmico de ≤ 250 A, tetrapolar (4P).	52,930	105,86
	mt35cgm012a	2,000 Ud	Tapa perforada para interruptor automático magnetotérmico de ≤ 250 A.	16,100	32,20

mt35cgm013b	4,000 Ud	Tapa plena para interruptor automático magnetotérmico de 2 módulos y 100 mm de altura.	10,100	40,40
mt35cgm029ab	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/30mA, de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	93,730	93,73
mt35cgm029ac	2,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/63A/30mA, de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	232,050	464,10
mt35cgm031en	1,000 Ud	Bloque diferencial regulable, 4P/160A, de 4 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	646,100	646,10
mt35cgm021bjeqy	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), con 36 kA de poder de corte, de 160 A de intensidad nominal, umbral regulable. Según UNE-EN 60947-2.	807,950	807,95
mt35cgm021bdbab	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 15 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	47,840	47,84
mt35cgm021bdbad	6,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 15 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	48,790	292,74

mt35cgm021bdbeb	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 15 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva B, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	54,810	54,81
mt35www010	3,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,480	4,44
mo003	3,436 h	Oficial 1ª electricista.	18,270	62,78
mo102	2,827 h	Ayudante electricista.	16,470	46,56
%	2,000 %	Costes directos complementarios	3.720,020	74,40
	3,000 %	Costes indirectos	3.794,420	113,830
			Total por Ud	3.908,25
Son TRES MIL NOVECIENTOS OCHO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS por Ud.				
85	IEI090	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.	
	mt35caj020a	190,000 Ud	Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro.	340,10
	mt35caj010a	55,000 Ud	Caja de empotrar universal, enlace por los 2 lados.	9,35
	mt35caj010b	37,000 Ud	Caja de empotrar universal, enlace por los 4 lados.	7,77
	mt33seg100a	6,000 Ud	Interruptor unipolar, gama básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	35,04
	mt33seg102a	19,000 Ud	Conmutador, serie básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	118,18

mt33seg127a	67,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa de color blanco.	3,410	228,47
mt33seg117a	26,000 Ud	Marco horizontal de 2 elementos, gama básica, de color blanco.	4,760	123,76
mt33seg117b	5,000 Ud	Marco horizontal de 3 elementos, gama básica, de color blanco.	6,630	33,15
mt35www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,480	1,48
mo003	2,919 h	Oficial 1ª electricista.	18,270	53,33
mo102	2,919 h	Ayudante electricista.	16,470	48,08
%	2,000 %	Costes directos complementarios	998,710	19,97
	3,000 %	Costes indirectos	1.018,680	30,560
			Total por Ud	1.049,24
Son MIL CUARENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por Ud.				
86	IEO010	m	Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro.	
	mt36tie010ac	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,490
	mo003	0,046 h	Oficial 1ª electricista.	18,270
	mo102	0,049 h	Ayudante electricista.	16,470
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,140
		3,000 %	Costes indirectos	3,200
			Total por m	3,30
Son TRES EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por m.				
87	IEO010b	m	Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro.	

	mt36tie010dc	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,670	3,67
	mo003	0,059 h	Oficial 1ª electricista.	18,270	1,08
	mo102	0,049 h	Ayudante electricista.	16,470	0,81
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,560	0,11
		3,000 %	Costes indirectos	5,670	0,170
			Total por m		5,84
	Son CINCO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m.				
88	IEO010c	m	Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro.		
	mt36tie010fc	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	5,870	5,87
	mo003	0,066 h	Oficial 1ª electricista.	18,270	1,21
	mo102	0,049 h	Ayudante electricista.	16,470	0,81
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	7,890	0,16
		3,000 %	Costes indirectos	8,050	0,240
			Total por m		8,29
	Son OCHO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS por m.				
89	IEP010	Ud	Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 128 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².		
	mt35ttc010b	128,000 m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	2,810	359,68

mt35tte020a	3,000 Ud	Placa de cobre electrolítico puro para toma de tierra, de 300x100x3 mm, con borne de unión.	37,440	112,32
mt35tts010c	3,000 Ud	Soldadura aluminotérmica del cable conductor a la placa.	3,510	10,53
mt35www020	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,150	1,15
mo003	3,540 h	Oficial 1ª electricista.	18,270	64,68
mo102	3,540 h	Ayudante electricista.	16,470	58,30
%	2,000 %	Costes directos complementarios	606,660	12,13
	3,000 %	Costes indirectos	618,790	18,560
Total por Ud				637,35
Son SEISCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud.				
90	III100	Ud	Luminaria de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K).	
	mt34ode440ag	1,000 Ud	Luminaria de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K), con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, termoesmaltado, en color blanco; protección IP 20 y aislamiento clase F.	156,630 156,63
	mo003	0,390 h	Oficial 1ª electricista.	18,270 7,13
	mo102	0,390 h	Ayudante electricista.	16,470 6,42
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	170,180 3,40
		3,000 %	Costes indirectos	173,580 5,210
Total por Ud				178,79
Son CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud.				

91	III130	Ud	Luminaria, de 1188x37x30 mm, para 36 led de 1 W.		
	mt34ode540gb	1,000 Ud	Luminaria, de 1188x37x30 mm, para 36 led de 1 W, cuerpo de luminaria de aluminio extruido termoesmaltado en color blanco; óptica extensiva; difusor opal; balasto electrónico; protección IP 20 y aislamiento clase F.	493,670	493,67
	mo003	0,390 h	Oficial 1ª electricista.	18,270	7,13
	mo102	0,390 h	Ayudante electricista.	16,470	6,42
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	507,220	10,14
		3,000 %	Costes indirectos	517,360	15,520
			Total por Ud		532,88
			Son QUINIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud.		
92	III130b	Ud	Luminaria de empotrar modular, de 596x596x91 mm, para 4 lámparas fluorescentes TL de 18 W.		
	mt34lam010dt	1,000 Ud	Luminaria de empotrar modular, de 596x596x91 mm, para 4 lámparas fluorescentes TL de 18 W, con cuerpo de luminaria de chapa de acero lacado en color blanco y lamas transversales estriadas; reflector de aluminio brillante; balasto magnético; protección IP 20 y aislamiento clase F.	79,470	79,47
	mt34tuf010k	4,000 Ud	Tubo fluorescente TL de 18 W.	7,210	28,84
	mo003	0,390 h	Oficial 1ª electricista.	18,270	7,13
	mo102	0,390 h	Ayudante electricista.	16,470	6,42
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	121,860	2,44
		3,000 %	Costes indirectos	124,300	3,730
			Total por Ud		128,03

Son CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON TRES CÉNTIMOS por Ud.

93	III140	Ud	Luminaria, de 597x29x27 mm, para 18 led de 1 W.		
	mt34ode550a	1,000 Ud	Luminaria, de 597x29x27 mm, para 18 led de 1 W, cuerpo de luminaria de aluminio extruido termoesmaltado en color blanco; óptica intensiva; difusor transparente; balasto electrónico; protección IP 20 y aislamiento clase F.	265,170	265,17
	mo003	0,146 h	Oficial 1ª electricista.	18,270	2,67
	mo102	0,146 h	Ayudante electricista.	16,470	2,40
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	270,240	5,40
		3,000 %	Costes indirectos	275,640	8,270
			Total por Ud		<u>283,91</u>

Son DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud.

94	III140b	Ud	Luminaria, de 1188x29x27 mm, para 36 led de 1 W.		
	mt34ode550h	1,000 Ud	Luminaria, de 1188x29x27 mm, para 36 led de 1 W, cuerpo de luminaria de aluminio extruido termoesmaltado en color blanco; óptica intensiva; difusor transparente; balasto electrónico; protección IP 20 y aislamiento clase F.	520,130	520,13
	mo003	0,146 h	Oficial 1ª electricista.	18,270	2,67
	mo102	0,146 h	Ayudante electricista.	16,470	2,40
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	525,200	10,50
		3,000 %	Costes indirectos	535,700	16,070
			Total por Ud		<u>551,77</u>

Son QUINIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud.

95	IOA020	Ud	Luminaria de emergencia, instalada en la superficie de la pared, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes.		
	mt34ael010cd	1,000 Ud	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes, carcasa de 154x80x47 mm, clase I, protección IP 20, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 2 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	230,140	230,14
	mo003	0,194 h	Oficial 1ª electricista.	18,270	3,54
	mo102	0,194 h	Ayudante electricista.	16,470	3,20
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	236,880	4,74
		3,000 %	Costes indirectos	241,620	7,250
			Total por Ud		<u>248,87</u>

Son DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud.

96	M14.1		Unidad de recepción de leche cruda de 1500 litros de capacidad, cilíndrico construido en acero inoxidable AISI-316L, con potencia eléctrica trifásica (230/400) de 2200 W.		
			Sin descomposición		3.708,738
		3,000 %	Costes indirectos	3.708,738	111,262
			Total por		<u>3.820,00</u>

Son TRES MIL OCHOCIENTOS VEINTE EUROS por .

97	M14.10		Llenadora y selladora de vasos de vidrio con capacidad para 1800 envases a la hora y una potencia de 2000 W		
			Sin descomposición		24.601,942
		3,000 %	Costes indirectos	24.601,942	738,058
			Total por		<u>25.340,00</u>

Son VEINTICINCO MIL TRESCIENTOS CUARENTA EUROS por .

98	M14.11	Se utilizará para el movimiento de palets de materias primas, producto acabado, etc. Su capacidad de carga será de 1.200 kg, con unas dimensiones de 1150 mm de largo las horquillas y 540 mm de ancho estas. La altura de elevación adaptable es de 800 mm con estabilización automática		
			Sin descomposición	533,981
		3,000 %	Costes indirectos	533,981 16,019
			Total por	<u>550,00</u>

Son QUINIENTOS CINCUENTA EUROS por .

99	M14.12	Destinada al apilado de los palets en las en la cámara de conservación del producto. La apiladora funciona con una batería de 1,5 KW, con una capacidad de carga máxima de 500 kg y una altura de elevación máxima de 2,5 m, con horquillas de 1.15 m, mástil telescópico y una altura de máquina de 2.45 m		
			Sin descomposición	1.844,660
		3,000 %	Costes indirectos	1.844,660 55,340
			Total por	<u>1.900,00</u>

Son MIL NOVECIENTOS EUROS por .

100	M14.13	Envasadora del producto de una sola línea con capacidad para 15-20 packs al minuto. Su potencia es de 2500 W		
			Sin descomposición	19.013,786
		3,000 %	Costes indirectos	19.013,786 570,414
			Total por	<u>19.584,20</u>

Son DIECINUEVE MIL QUINIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS por .

101	M14.14	Termoacumulador eléctrico para el A.C.S. de la industria con una capacidad 2000 litros		
-----	--------	--	--	--

		Sin descomposición		2.427,184
	3,000 %	Costes indirectos	2.427,184	72,816
		Total por		2.500,00

Son DOS MIL QUINIENTOS EUROS por .

102 M14.15 Furgon isoterma para el transporte del producto a los supermercados. Tiene una capacidad de 16 metros cúbicos y una potencia de 180 CV.

		Sin descomposición		29.126,214
	3,000 %	Costes indirectos	29.126,214	873,786
		Total por		30.000,00

Son TREINTA MIL EUROS por .

103 M14.16 Bomba para trasportar leche desde el tanque de almacenamiento hasta la desnatadora

		Sin descomposición		864,359
	3,000 %	Costes indirectos	864,359	25,931
		Total por		890,29

Son OCHOCIENTOS NOVENTA EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS por .

104 M14.2 Pasteurizadorment de leche en continuo y de capacidad 3000 litros/h, por agua caliente construido completamente en acero inoxidable AISI-316L.

		Sin descomposición		10.990,398
	3,000 %	Costes indirectos	10.990,398	329,712
		Total por		11.320,11

Son ONCE MIL TRESCIENTOS VEINTE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por .

105 M14.3 Tanque de almacenamiento isoterma de 2000 litros de acero inoxidable con sistema de lavado dinámico.

		Sin descomposición		10.194,175
	3,000 %	Costes indirectos	10.194,175	305,825

Total por: 10.500,00

Son DIEZ MIL QUINIENTOS EUROS por .

106	M14.4	Refrigerador de laboratorio con dimensiones de 1100x900x2100 mm y consumo de 1 kW		
		Sin descomposición		437,184
		3,000 % Costes indirectos	437,184	13,116
		Total por:		450,30

Son CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por .

107	M14.5	Equipo de analisis necesario para los diferentes controles de la leche en fábrica		
		Sin descomposición		903,437
		3,000 % Costes indirectos	903,437	27,103
		Total por:		930,54

Son NOVECIENTOS TREINTA EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por .

108	M14.6	Tanque mezclador de acero inoxidable AISI-304 con sistema de agitación.		
		Sin descomposición		11.605,097
		3,000 % Costes indirectos	11.605,097	348,153
		Total por:		11.953,25

Son ONCE MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS por .

109	M14.7	Desnatadora centrífuga de 1500 l/h a 0,2bar		
		Sin descomposición		8.349,515
		3,000 % Costes indirectos	8.349,515	250,485
		Total por:		8.600,00

Son OCHO MIL SEISCIENTOS EUROS por .

110	M14.8	Homogeinizador de lacteos con capacidad de 3000 l/h con unas dimensiones de 3000x2400x3300.		
			Sin descomposición	8.737,864
		3,000 %	Costes indirectos	8.737,864 262,136
			Total por	9.000,00

Son NUEVE MIL EUROS por .

111	M14.9	Tanque para la incubación de leche de 3000 l/h de 1200x3500 mm.		
			Sin descomposición	10.194,175
		3,000 %	Costes indirectos	10.194,175 305,825
			Total por	10.500,00

Son DIEZ MIL QUINIENTOS EUROS por .

ANEJO 15. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Alumno: Albano Alonso Alonso
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

INDICE

1. Consideraciones preliminares.	5
1.1. Justificación	5
1.2. Objeto	5
1.3. Contenido	5
2. Datos generales	6
2.1. Agentes	6
2.2. Características generales del proyecto de ejecución.	6
2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno	6
2.4. Características generales de la obra	7
2.4.1. Cimentación	7
2.4.2. Estructura de contención	7
2.4.3. Estructura horizontal	7
2.4.4. Fachadas	7
2.4.5. Soleras y forjados sanitarios	7
2.4.6. Cubierta	7
2.4.7. Instalaciones	7
2.4.8. Particiones interiores	7
3.1. Medios de auxilio en obra	7
3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos	8
4.1. Vestuarios	8
4.2. Aseos	8
4.3. Comedor	9
5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar	9
5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra	10
5.1.1. Instalación eléctrica provisional	10
5.1.2. Vallado de obra	11
5.2. Durante las fases de ejecución de la obra	11
5.2.1. Cimentación	11
5.2.2. Estructura	12
5.2.3. Cerramientos y revestimientos exteriores	12
5.2.4. Cubiertas	12
5.2.5. Particiones	13
5.2.6. Instalaciones en general	13
5.3. Durante la utilización de medios auxiliares	14
5.3.1. Puntales	14
5.3.2. Torre de hormigonado	14
5.3.3. Escalera de mano	15
5.3.4. Visera de protección	15
5.3.5. Andamio de borriquetas	15
5.3.6. Plataforma de descarga	16
5.3.7. Plataforma suspendida	16
5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas	16
5.4.1. Pala cargadora	17
5.4.2. Retroexcavadora	17
5.4.3. Camión de caja basculante	17
5.4.4. Camión para transporte	17
5.4.5. Camión grúa	18
5.4.6. Montacargas	18
5.4.7. Hormigonera	19

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

5.4.8.	Vibrador.....	19
5.4.9.	Martillo picador.....	20
5.4.10.	Maquinillo.....	20
5.4.11.	Sierra circular.	21
5.4.12.	Sierra circular de mesa.	21
5.4.13.	Cortadora de material cerámico.	22
5.4.15.	Herramientas manuales diversas.	22
6.	Identificación de los riesgos laborales evitables.....	23
6.1.	Caídas al mismo nivel.	23
6.2.	Caídas a distinto nivel.....	23
6.3.	Polvo y partículas.	23
6.4.	Ruido.	23
6.5.	Esfuerzos.	24
6.6.	Incendios.....	24
6.7.	Intoxicación por emanaciones.....	24
7.	Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse.....	24
7.1.	Caída de objetos.....	24
7.2.	Desmatisis.	24
7.3.	Electrocuciones.....	24
7.4.	Quemaduras.....	25
7.5.	Golpes y cortes en extremidades.....	25
8.	Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento.	25
8.1.	Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas.....	25
8.2.	Trabajos en instalaciones.....	25
8.3.	Trabajo con pinturas y barnices.....	26
9.	Trabajos que implican riesgos especiales.	26
10.	Medidas en caso de emergencia.....	26
11.	Presencia de los recursos preventivos del contratista.	26
12.	Presupuesto de la partida de Seguridad y Salud.....	27

1. Consideraciones preliminares.

1.1. Justificación.

La obra proyectada requiere la redacción de un estudio básico de seguridad y salud, debido a su reducido volumen y a su relativa sencillez de ejecución, cumpliéndose el artículo 4. "Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras" del Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, al verificarse que:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
- b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
- d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

1.2. Objeto.

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

1.3. Contenido.

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

2. Datos generales.

2.1. Agentes

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Promotor: AJA S.L.
- Autor del proyecto: Albano Alonso Alonso
- Constructor - Jefe de obra: Aitor Velado Malvar
- Coordinador de seguridad y salud: Javier Contreras Blanco

2.2. Características generales del proyecto de ejecución.

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

- Denominación del proyecto: Implantación de una industria láctea de elaboración de yogur en la localidad de Valderas (León)
- Plantas sobre rasante: 1
- Plantas bajo rasante: 0
- Presupuesto de ejecución material: 613.071,74€
- Plazo de ejecución: 6 meses
- Núm. máx. operarios: 20

2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno

En el presente apartado se especifican, de forma resumida, las condiciones del entorno a considerar para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar.

- Dirección: Carretera LE-541, Valderas (León)
- Accesos a la obra: 1
- Topografía del terreno: Llana
- Edificaciones colindantes: No
- Servidumbres y condicionantes: No
- Condiciones climáticas y ambientales: Continental

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

2.4. Características generales de la obra.

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

2.4.1. Cimentación.

Zapatas aisladas con viga de atado de 40x40.

2.4.2. Estructura de contención.

No es necesaria.

2.4.3. Estructura horizontal.

Acero.

2.4.4. Fachadas.

Paneles de hormigón armado prefabricados en una empresa cercana.

2.4.5. Soleras y forjados sanitarios.

Solera de 20 cm de espesor.

2.4.6. Cubierta.

Panel tipo sándwich.

2.4.7. Instalaciones.

Fontanería, saneamiento y electricidad.

2.4.8. Particiones interiores.

17 salas.

3. Medios de auxilio.

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

3.1. Medios de auxilio en obra.

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado, según la Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo.

Su contenido se limitará, como mínimo, al establecido en el anexo VI. A). 3 del Real Decreto 486/97, de 14 de abril:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo

- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos.

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

Tabla 1. Centro asistencial.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)	Centro de Salud de Valderas Carretera Benavente, 0 987763107	2,00 km

La distancia al centro asistencial más próximo Carretera Benavente, 0 se estima en 6 minutos, en condiciones normales de tráfico.

4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores.

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

Dadas las características y el volumen de la obra, se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

4.1. Vestuarios.

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m² por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

4.2. Aseos.

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo

- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

4.3. Comedor.

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar.

A continuación se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

Riesgos generales más frecuentes:

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas
- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos, en cumplimiento de los supuestos regulados por el Real Decreto 604/06 que exigen su presencia.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios

- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h

Equipos de protección individual (EPI) a utilizar en las distintas fases de ejecución de la obra:

- Casco de seguridad homologado
- Casco de seguridad con barboquejo
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de goma
- Guantes de cuero
- Guantes aislantes
- Calzado con puntera reforzada
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos
- Botas de caña alta de goma
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable
- Faja antilumbago
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos

5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra.

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

5.1.1. Instalación eléctrica provisional.

Riesgos más frecuentes:

- Electrocuci3nes por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos
- Incendios

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua

- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes
- Ropa de trabajo impermeable
- Ropa de trabajo reflectante

5.1.2. Vallado de obra.

Riesgos más frecuentes:

- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o de partículas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra
- Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado
- Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con puntera reforzada
- Guantes de cuero
- Ropa de trabajo reflectante

5.2. Durante las fases de ejecución de la obra.

5.2.1. Cimentación.

Riesgos más frecuentes

- Inundaciones o filtraciones de agua
- Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera
- El transporte de las armaduras se efectuará mediante eslingas, enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad
- Se retirarán los clavos sobrantes y los materiales punzantes

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

5.2.2. Estructura.

Riesgos más frecuentes

- Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto
- Caída del encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se protegerá la vía pública con una visera de protección formada por ménsula y entablado
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI)

- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída
- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

5.2.3. Cerramientos y revestimientos exteriores.

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o materiales desde distinto nivel
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos
- No retirada de las barandillas antes de la ejecución del cerramiento

Equipos de protección individual (EPI)

- Uso de mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra

5.2.4. Cubiertas.

Riesgos más frecuentes

- Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque
- Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado con suela antideslizante
- Ropa de trabajo impermeable
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída

5.2.5. Particiones.

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Exposición a vibraciones y ruido
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de cuero
- Calzado con puntera reforzada
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Faja antilumbago
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos

5.2.6. Instalaciones en general.

Riesgos más frecuentes

- Electrocuiones por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura
- Incendios y explosiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor
- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes aislantes en pruebas de tensión
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes

5.3. Durante la utilización de medios auxiliares.

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a las prescripciones de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y a la Ordenanza de Trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica (Orden de 28 de agosto de 1970), prestando especial atención a la Sección 3ª "Seguridad en el trabajo en las industrias de la Construcción y Obras Públicas" Subsección 2ª "Andamios en general".

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

5.3.1. Puntales.

No se retirarán los puntales, ni se modificará su disposición una vez hayan entrado en carga, respetándose el periodo estricto de desencofrado.

Los puntales no quedarán dispersos por la obra, evitando su apoyo en posición inclinada sobre los paramentos verticales, acopiándose siempre cuando dejen de utilizarse.

Los puntales telescópicos se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados.

5.3.2. Torre de hormigonado.

Se colocará, en un lugar visible al pie de la torre de hormigonado, un cartel que indique "Prohibido el acceso a toda persona no autorizada".

Las torres de hormigonado permanecerán protegidas perimetralmente mediante barandillas homologadas, con rodapié, con una altura igual o superior a 0,9 m.

No se permitirá la presencia de personas ni de objetos sobre las plataformas de las torres de hormigonado durante sus cambios de posición.

En el hormigonado de los pilares de esquina, las torres de hormigonado se ubicarán con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más segura y eficaz.

5.3.3. Escalera de mano.

Se revisará periódicamente el estado de conservación de las todas las escaleras.

Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros

Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas

Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares

Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal

El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical

El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros

Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas

Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída

5.3.4. Visera de protección.

La visera sobre el acceso a obra se construirá por personal cualificado, con suficiente resistencia y estabilidad, para evitar los riesgos más frecuentes

Los soportes de la visera se apoyarán sobre durmientes perfectamente nivelados

Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de forma inmediata para su reparación o sustitución

5.3.5. Andamio de borriquetas.

Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas

Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos

Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas

Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro

5.3.6. Plataforma de descarga.

Se utilizarán plataformas homologadas, no admitiéndose su construcción "in situ"

Las características resistentes de la plataforma serán adecuadas a las cargas a soportar, disponiendo un cartel indicativo de la carga máxima de la plataforma

Dispondrá de un mecanismo de protección frontal cuando no esté en uso, para que quede perfectamente protegido el frente de descarga

La superficie de la plataforma será de material antideslizante

Se conservará en perfecto estado de mantenimiento, realizándose inspecciones en la fase de instalación y cada 6 meses

5.3.7. Plataforma suspendida.

Se realizará una inspección antes de iniciar cualquier actividad en el andamio, prestando especial atención a los cables, a los mecanismos de elevación, a los pescantes y a los puntos de amarre

Se verificará que la separación entre el paramento vertical de trabajo y la cara del andamio es inferior a 0,3 m, y que las pasarelas permanecen niveladas

No se utilizarán pasarelas de tabloncillos entre las plataformas de los andamios colgantes

Se utilizará el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída, asegurándolo a la línea de vida independiente

No se realizarán trabajos en la vertical de la plataforma de andamios colgantes

5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas.

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.

b) La maquinaria cumplirá las prescripciones contenidas en el vigente Reglamento de Seguridad en las Máquinas, las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) y las especificaciones de los fabricantes.

c) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

5.4.1. Pala cargadora.

Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina

Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte

La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente

El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala.

5.4.2. Retroexcavadora.

Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina

Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte

Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha

Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas se realizarán por la zona de mayor altura

Se prohibirá la realización de trabajos dentro del radio de acción de la máquina

5.4.3. Camión de caja basculante.

Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico

Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga y descarga

No se circulará con la caja izada después de la descarga

5.4.4. Camión para transporte.

Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico

Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona

Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas.

En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina.

5.4.5. Camión grúa.

El conductor accederá al vehículo descenderá del mismo con el motor apagado, en posición frontal, evitando saltar al suelo y haciendo uso de los peldaños y asideros

Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante

La cabina dispondrá de botiquín de primeros auxilios y de extintor timbrado y revisado

Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso

Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de elevación

La elevación se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga

5.4.6. Montacargas.

El montacargas será examinado y probado antes de su puesta en servicio, quedando este acto debidamente documentado

Se realizará una inspección diaria de los cables, los frenos, los dispositivos eléctricos y las puertas de acceso al montacargas

Se prohíbe el acopio de materiales en las proximidades de los accesos a la plataforma

Se prohíbe asomarse al hueco del montacargas y posicionarse sobre la plataforma para retirar la carga

El cuadro de maniobra se colocará a una distancia mínima de 3 m de la base del montacargas y permanecerá cerrado con llave

Se instalarán topes de fin de recorrido en la parte superior del montacargas

La plataforma estará dotada de un dispositivo limitador de carga, indicándose mediante un cartel la carga máxima admisible en la plataforma, que no podrá ser superada

La carga se repartirá uniformemente sobre la plataforma, no sobresaliendo en ningún caso por los laterales de la misma

Queda prohibido el transporte de personas y el uso de las plataformas como andamios para efectuar cualquier trabajo

La parte inferior de la plataforma dispondrá de una barra antiobstáculos, que provocará la parada del montacargas ante la presencia de cualquier obstáculo

Estará dotado con un dispositivo paracaídas, que provocará la parada de la plataforma en caso de rotura del cable de suspensión

Ante la posible caída de objetos de niveles superiores, se colocará una cubierta resistente sobre la plataforma y sobre el acceso a la misma en planta baja

Los huecos de acceso a las plantas estarán protegidos mediante cancelas, que estarán asociadas a dispositivos electromecánicos que impedirán su apertura si la plataforma no se encuentra en la misma planta y el desplazamiento de la plataforma si no están todas cerradas

5.4.7. Hormigonera.

Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica

La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55

Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas

Dispondrá de freno de basculamiento del bombo

Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial

Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra

No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados

5.4.8. Vibrador.

La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable

La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de paso

Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento

Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios

El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables

Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables

Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará 2,5 m/s², siendo el valor límite de 5 m/s²

5.4.9. Martillo picador.

Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal

No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha

Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras

Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo

5.4.10. Maquinillo.

Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada

El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios

Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas

Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma

Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante

Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar

Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo

Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total

El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante

El arriostramiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material

Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante

5.4.11. Sierra circular.

Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra

Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra

Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando

La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios

Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos

El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo

No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas

5.4.12. Sierra circular de mesa.

Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada

El trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios

Las sierras circulares se ubicarán en un lugar apropiado, sobre superficies firmes y secas, a distancias superiores a tres metros del borde de los forjados, salvo que éstos estén debidamente protegidos por redes, barandillas o petos de remate

En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos

La sierra estará totalmente protegida por la parte inferior de la mesa, de manera que no se pueda acceder al disco

La parte superior de la sierra dispondrá de una carcasa metálica que impida el acceso al disco de sierra, excepto por el punto de introducción del elemento a cortar, y la proyección de partículas

Se utilizará siempre un empujador para guiar el elemento a cortar, de modo que en ningún caso la mano quede expuesta al disco de la sierra

La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado y condiciones, comprobándose periódicamente el cableado, las clavijas y la toma de tierra

Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos

El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo

5.4.13. Cortadora de material cerámico.

Se comprobará el estado del disco antes de iniciar cualquier trabajo. Si estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución

La protección del disco y de la transmisión estará activada en todo momento

No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo

5.4.14. Equipo de soldadura.

No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura

Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte

Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible

En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada

Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo

Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto

5.4.15. Herramientas manuales diversas.

La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento

El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas

No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante

Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares

Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra

En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección

Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos

Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos

Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados

En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos

6. Identificación de los riesgos laborales evitables.

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

6.1. Caídas al mismo nivel.

La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales

6.2. Caídas a distinto nivel.

Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles

Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas

Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles

Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas

6.3. Polvo y partículas.

Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo

Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas

6.4. Ruido.

Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo

Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico

Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos

6.5. Esfuerzos.

Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas

Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual

Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos

Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas

6.6. Incendios.

No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio

6.7. Intoxicación por emanaciones.

Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente

Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados

7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse.

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

7.1. Caída de objetos.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se montarán marquesinas en los accesos
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado
- Guantes y botas de seguridad
- Uso de bolsa portaherramientas

7.2. Desmatis.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se evitará la generación de polvo de cemento

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes y ropa de trabajo adecuada

7.3. Electroclusiones.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales

- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes dieléctricos
- Calzado aislante para electricistas
- Banquetas aislantes de la electricidad

7.4. Quemaduras.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes, polainas y mandiles de cuero

7.5. Golpes y cortes en extremidades.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes y botas de seguridad

8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento.

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas.

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente estudio básico de seguridad y salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

8.2. Trabajos en instalaciones.

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

8.3. Trabajo con pinturas y barnices.

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

9. Trabajos que implican riesgos especiales.

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales referidos en los puntos 1, 2 y 10 incluidos en el Anexo II. "Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores" del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre.

Estos riesgos especiales suelen presentarse en la ejecución de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

10. Medidas en caso de emergencia.

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

11. Presencia de los recursos preventivos del contratista.

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los

riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

12. Presupuesto de la partida de Seguridad y Salud.

Tabla 2. Partida Presupuestaria de Seguridad y Salud de la obra.

Presupuesto de Ejecución Material (PEM)	423.840,95 €
Honorarios coordinador de Seguridad y Salud	
1% sobre PEM	4.238,41 €
IVA	
21% sobre honorarios	890,07 €
Redacción del Estudio de Seguridad y Salud	
(1 % sobre PEM)	4.238,41 €
Total Presupuesto Partida Seguridad y Salud	9.366,90 €

En Valderas, a 12 de Junio de 2017

Fdo.: Albano Alonso Alonso
Alumno del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Graduado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y
Alimentarias**

**Proyecto de implantación de una industria láctea de
elaboración de yogur en la localidad de Valderas (León)**

DOCUMENTO II: PLANOS

Alumno: Albano Alonso Alonso

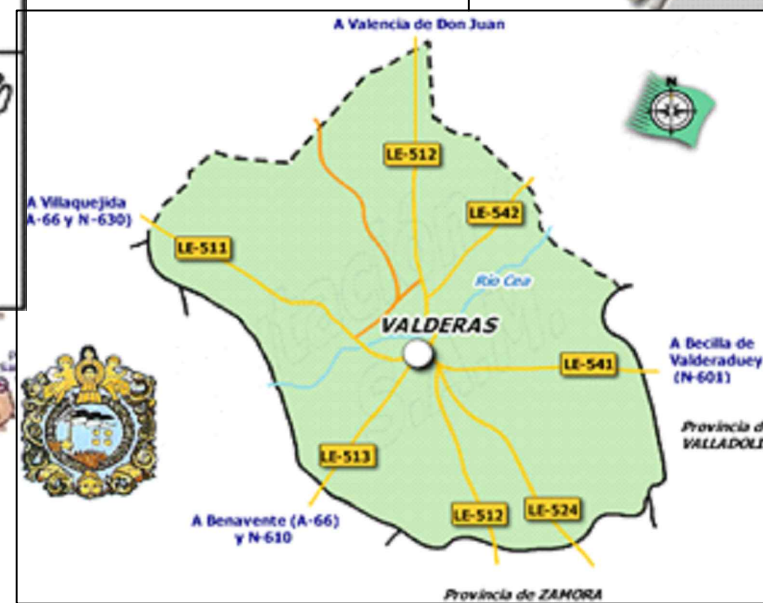
Tutor: Andrés Martínez Rodríguez
Cotutora: Marta Hernández Pérez

Junio 2017

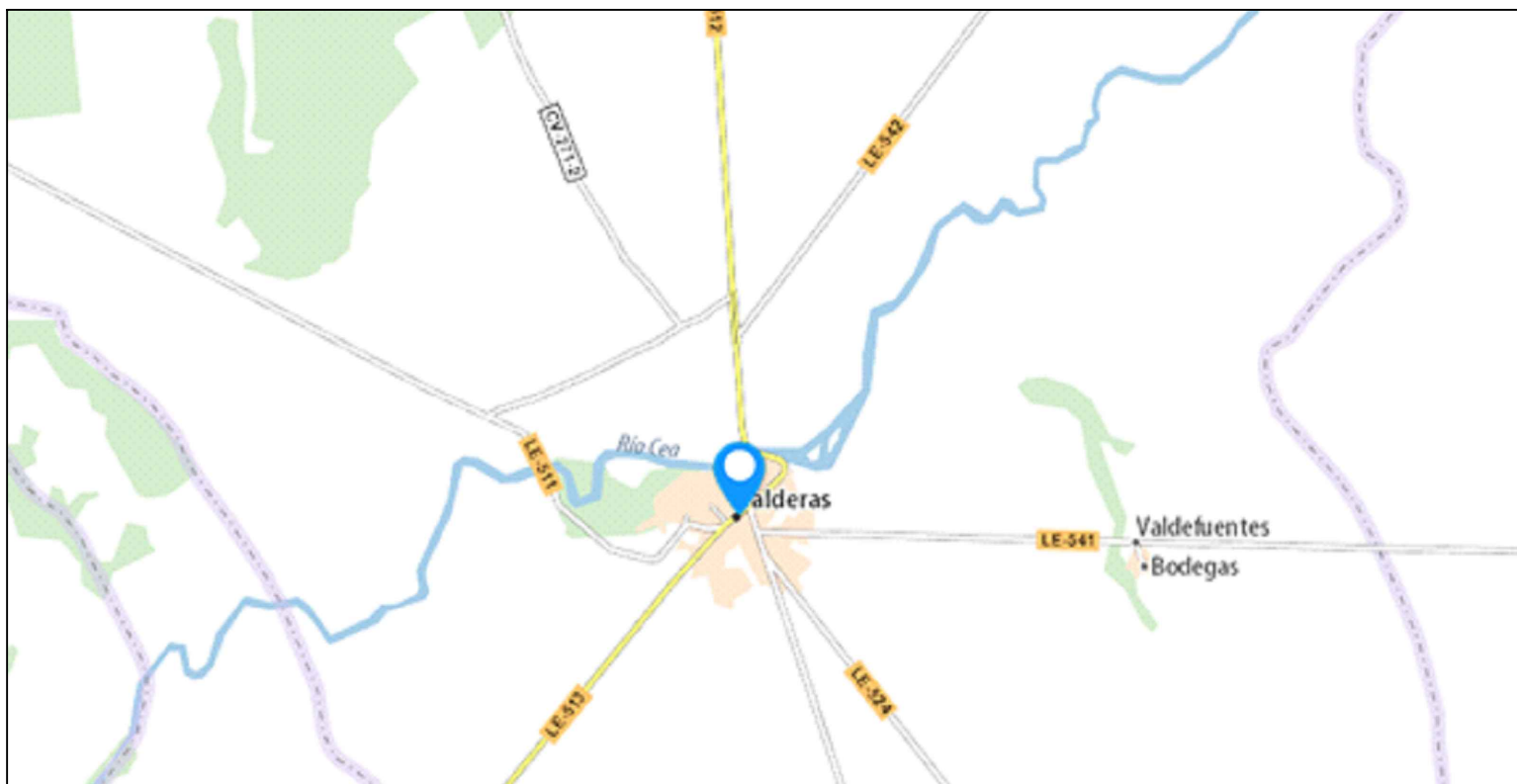
DOCUMENTO II. PLANOS

INDICE

- Plano 1. Localización y situación.**
- Plano 2. Emplazamiento.**
- Plano 3. Replanteo.**
- Plano 4. Planta general.**
- Plano 5. Alzado general.**
- Plano 6. Secciones constructivas.**
- Plano 7. Estructura.**
- Plano 7.1. Nudos de la estructura.**
- Plano 8. Pórticos y laterales.**
- Plano 8.1. Nudos pórticos y laterales.**
- Plano 9. Detalles constructivos de cimentación.**
- Plano 10. Cubierta.**
- Plano 11. Cimentación y puesta a tierra.**
- Plano 12.1 Zapatas.**
- Plano 12.2. Zapatas y viga de atado.**
- Plano 13.1. Uniones.**
- Plano 13.2. Uniones.**
- Plano 14. Fontanería.**
- Plano 15. Saneamiento.**
- Plano 16.1. Luminarias.**
- Plano 16.2. Alumbrado de emergencia.**
- Plano 16.3. Cableado y enchufes.**
- Plano 17. Esquema unifilar.**
- Plano 18. Protección contra incendios.**
- Plano 19. Flujo de proceso.**



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
PROYECTO DE IMPLANTACIÓN DE UNA INDUSTRIA LÁCTEA DE ELABORACIÓN DE YOGUR EN LA LOCALIDAD DE VALDERAS (LEÓN)		
VALDERAS (LEÓN)		JUNIO 2017
LOCALIZACIÓN		ALBANO ALONSO ALONSO
SIN ESCALA	PLANO Nº 1	FDO:



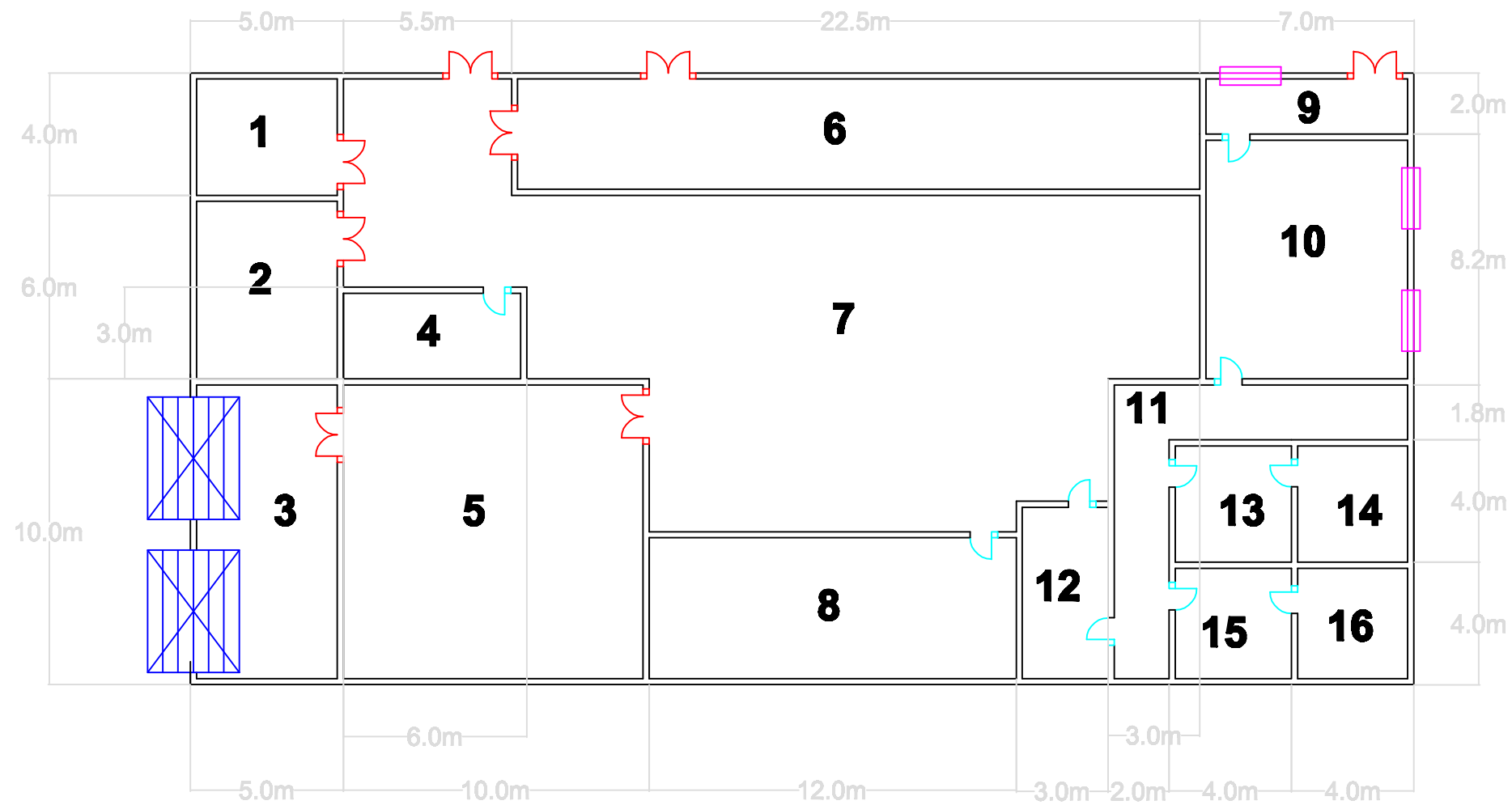
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
PROYECTO DE IMPLANTACIÓN DE UNA INDUSTRIA LÁCTEA DE ELABORACIÓN DE YOGUR EN LA LOCALIDAD DE VALDERAS (LEÓN)		
VALDERAS (LEÓN)		JUNIO 2017
EMPLAZAMIENTO		ALBANO ALONSO ALONSO
SIN ESCALA	PLANO Nº 2	FDO:

Puntos de replanteo y de Sondeo

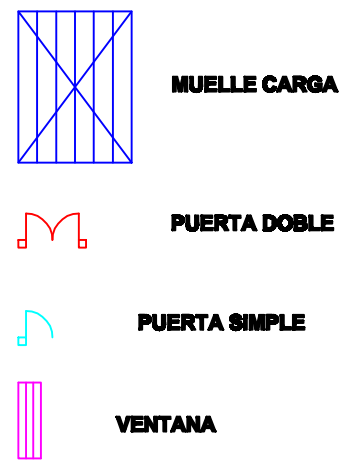
PUNTO	X	Y
1	298.966,32	4.661.151,43
2	299.022,71	4.661.147,20
3	298.965,16	4.661.110,75
4	299.022,33	4.661.106,47
5	299.091,99	4.661.228,83



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
PROYECTO DE IMPLANTACIÓN DE UNA INDUSTRIA LÁCTEA DE ELABORACIÓN DE YOGUR EN LA LOCALIDAD DE VALDERAS (LEÓN)		
VALDERAS (LEÓN)		JUNIO 2017
REPLANTEO		ALBANO ALONSO ALONSO
		FDO:
SIN ESCALA	PLANO Nº: 3	

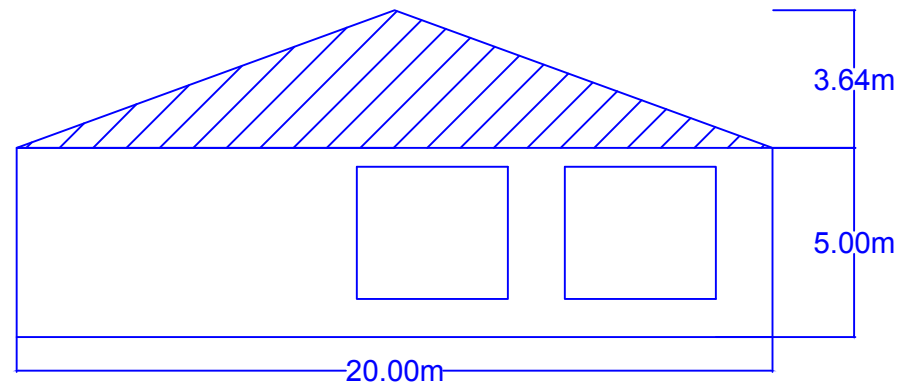


- 1. ALM. MATERIAS PRIMAS (REFRIGERACIÓN) (20m²)
- 2. ALM. GENERAL (30m²)
- 3. ZONA EXPEDICIÓN (50m²)
- 4. ALM. PRODUCTOS LIMPIEZA (18m²)
- 5. CAMARA PRODUCTO TERMINADO (100m²)
- 6. SALA RECEPCIÓN (90m²)
- 7. SALA PROCESADO (248m²)
- 8. LABORATORIO (60m²)
- 9. VESTIBULO (14m²)
- 10. OFICINAS (58m²)
- 11. PASILLO (32m²)
- 12. SALA DESINFECCIÓN (18m²)
- 13. VESTUARIO FEMENINO (16m²)
- 14. BAÑO FEMENINO (16m²)
- 15. VESTUARIO MASCULINO (16m²)
- 16. BAÑO MASCULINO (16m²)

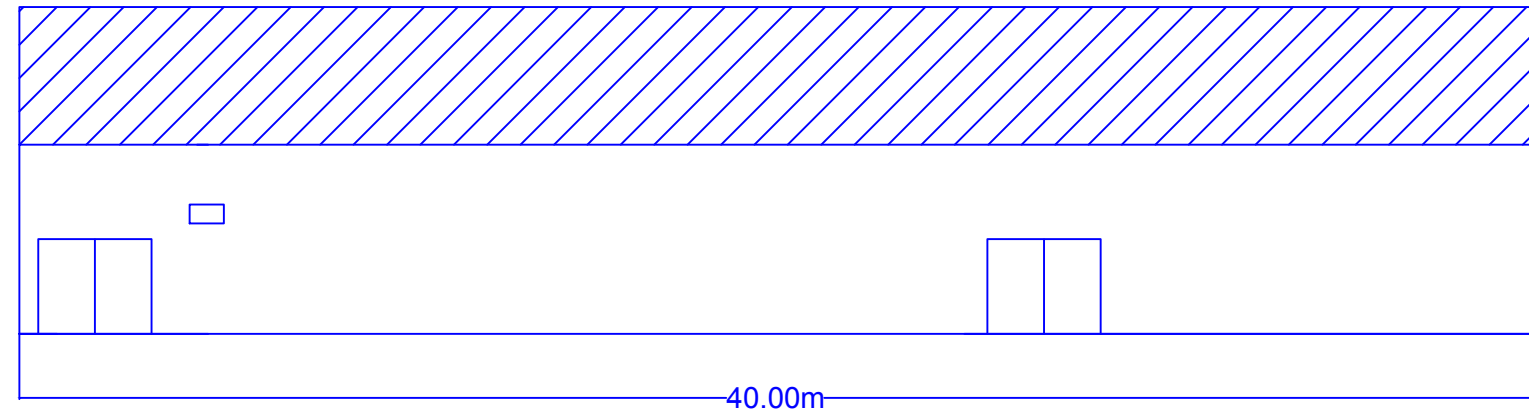


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
PROYECTO DE IMPLANTACIÓN DE UNA INDUSTRIA LÁCTEA DE ELABORACIÓN DE YOGUR EN LA LOCALIDAD DE VALDERAS (LEÓN)		
VALDERAS (LEÓN)		JUNIO 2017
PLANTAS GENERALES		ALBANO ALONSO ALONSO
1/500	PLANO Nº 4	FDO:

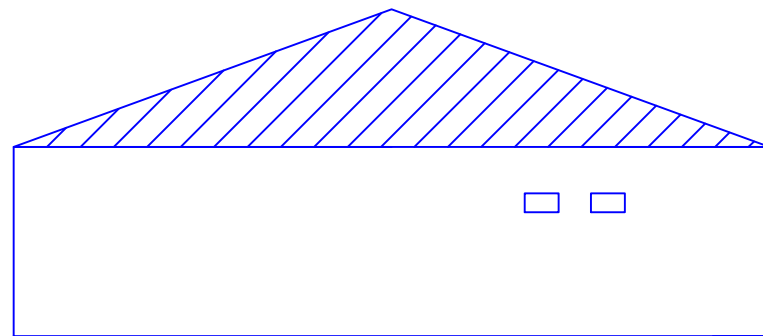
ALZADO ESTE



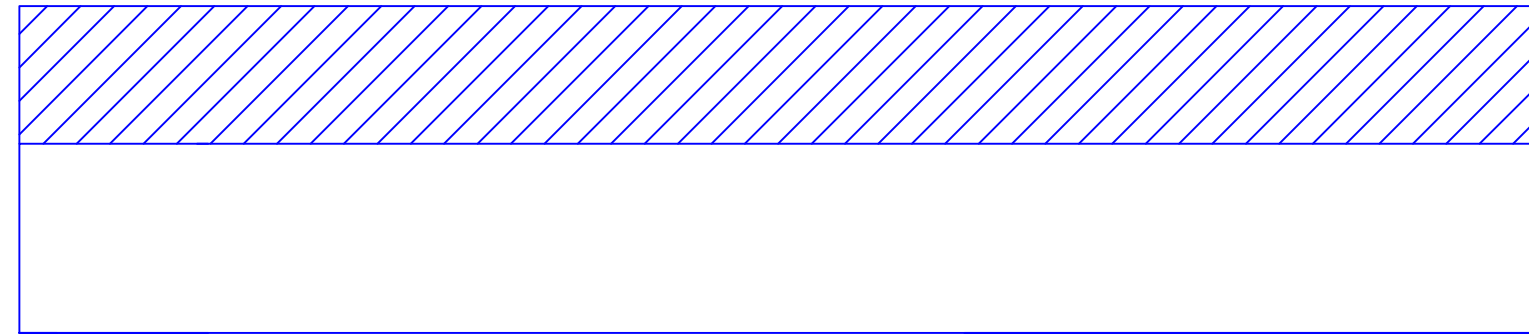
ALZADO SUR



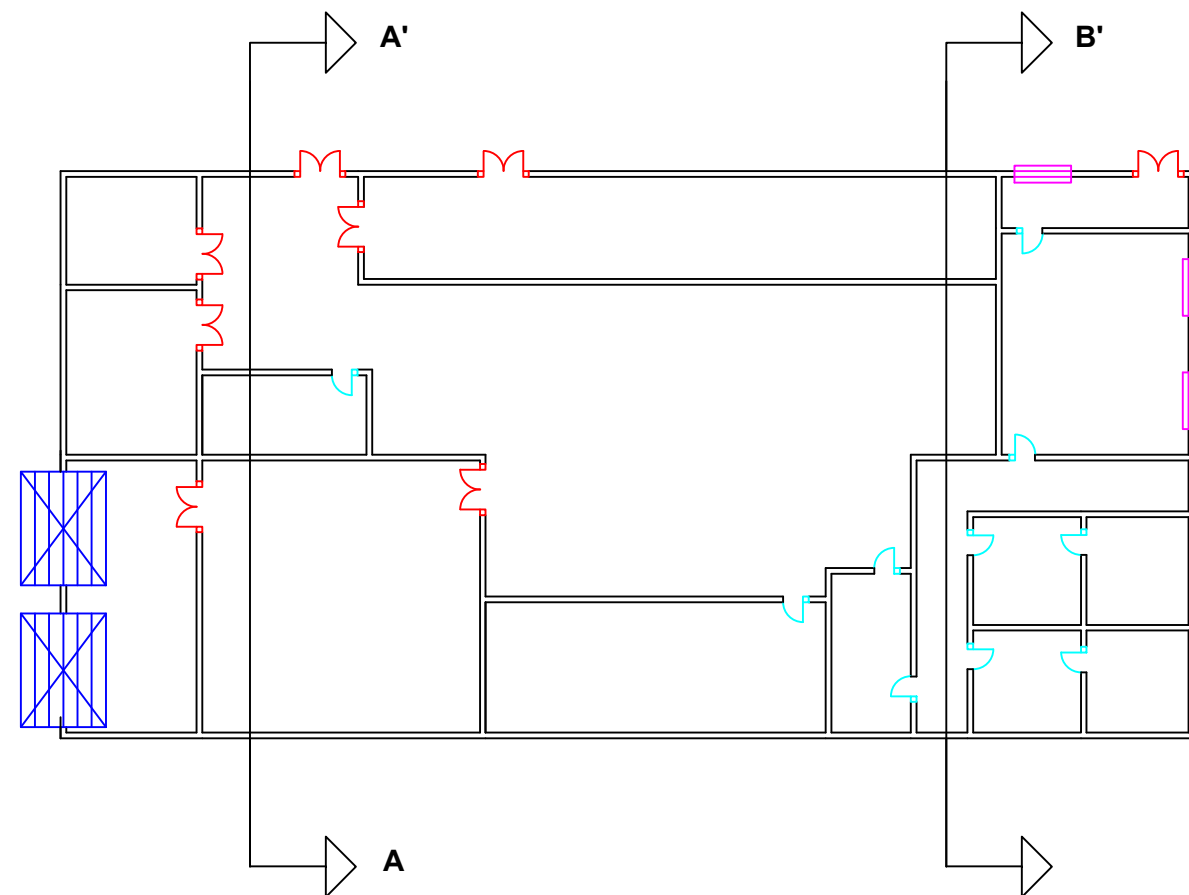
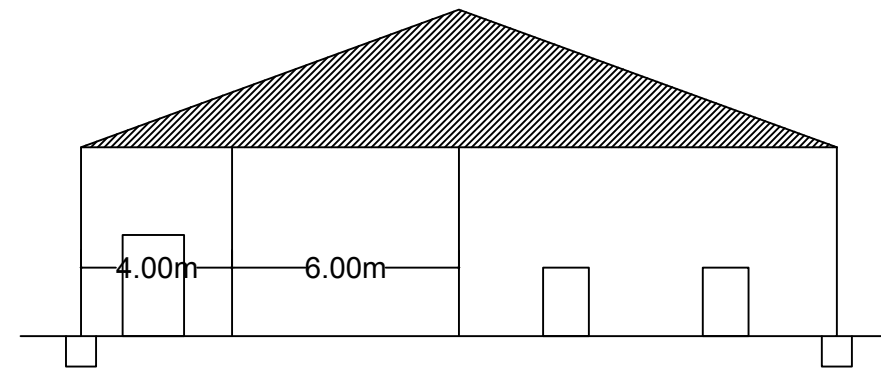
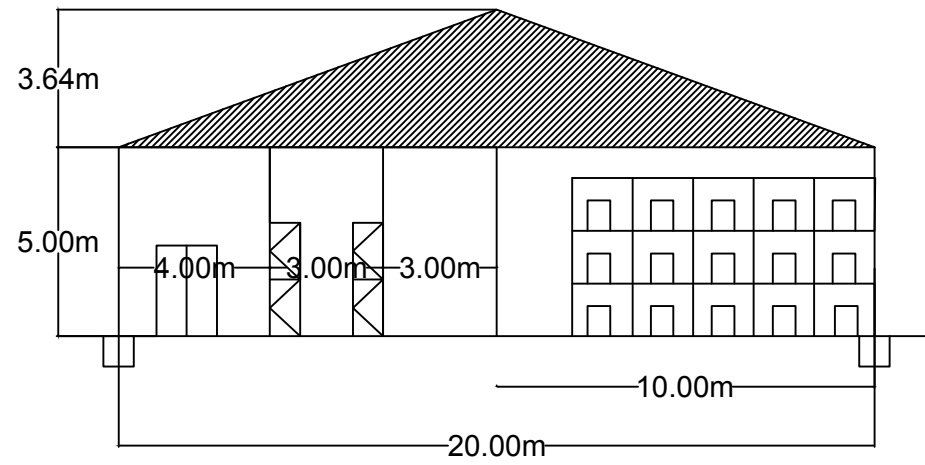
ALZADO OESTE



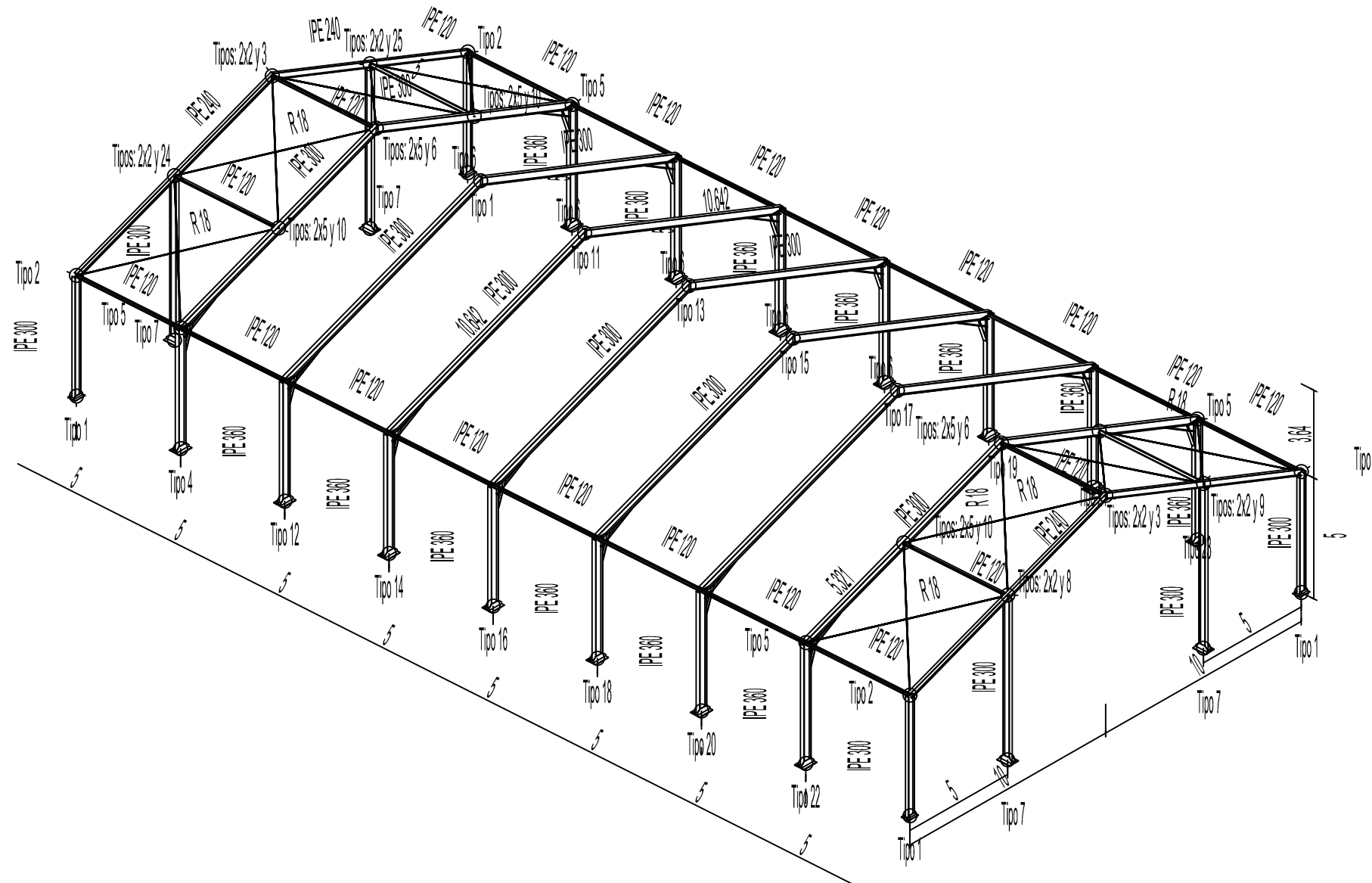
ALZADO NORTE



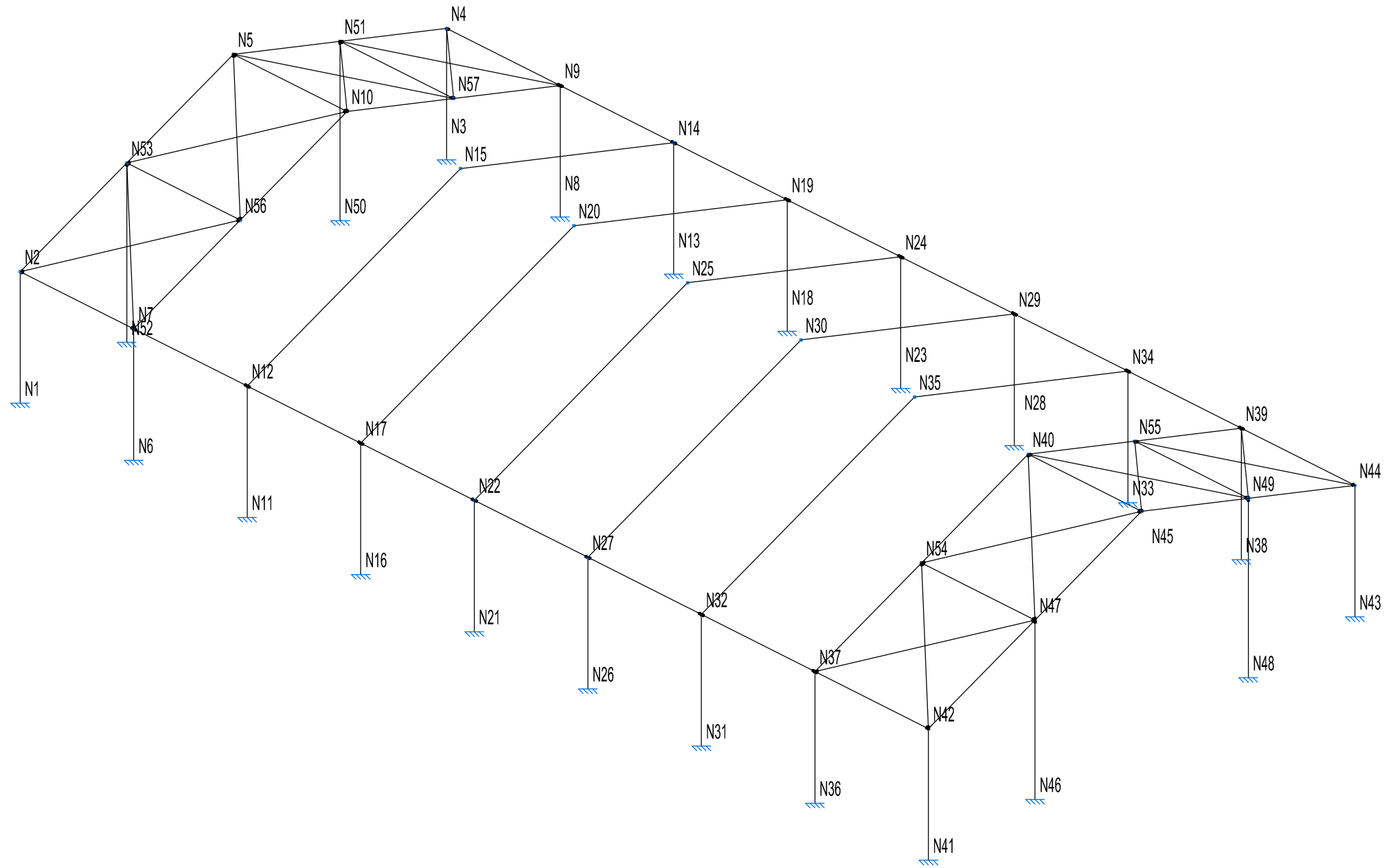
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
PROYECTO DE IMPLANTACIÓN DE UNA INDUSTRIA LÁCTEA DE ELABORACIÓN DE YOGUR EN LA LOCALIDAD DE VALDERAS (LEÓN)		
VALDERAS (LEÓN)		JUNIO 2017
ALZADOS GENERALES		ALBANO ALONSO ALONSO
		FDO:
ESCALA 1:200	PLANO Nº 5	



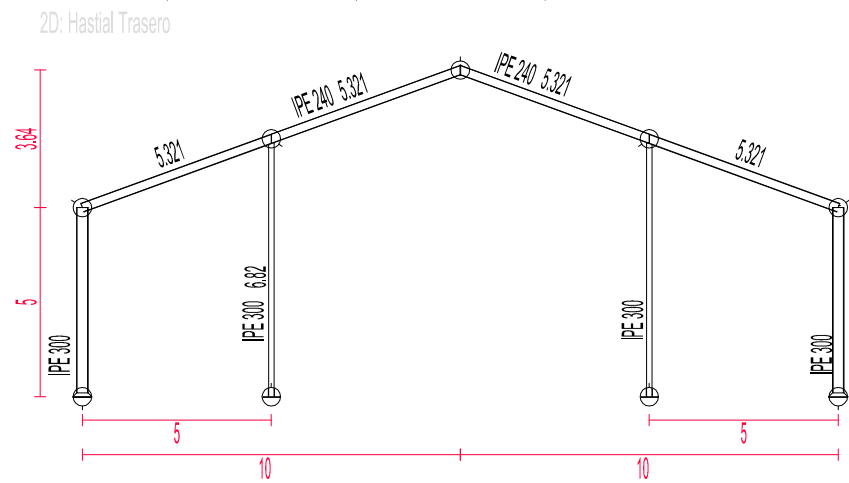
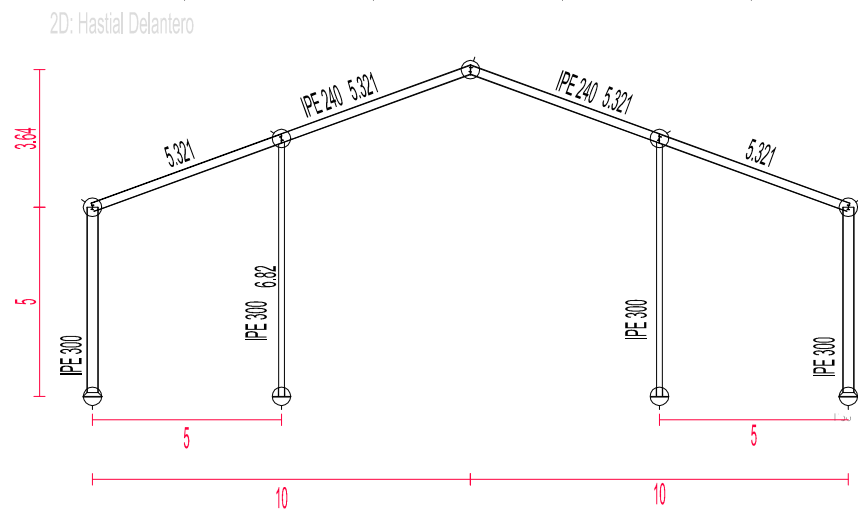
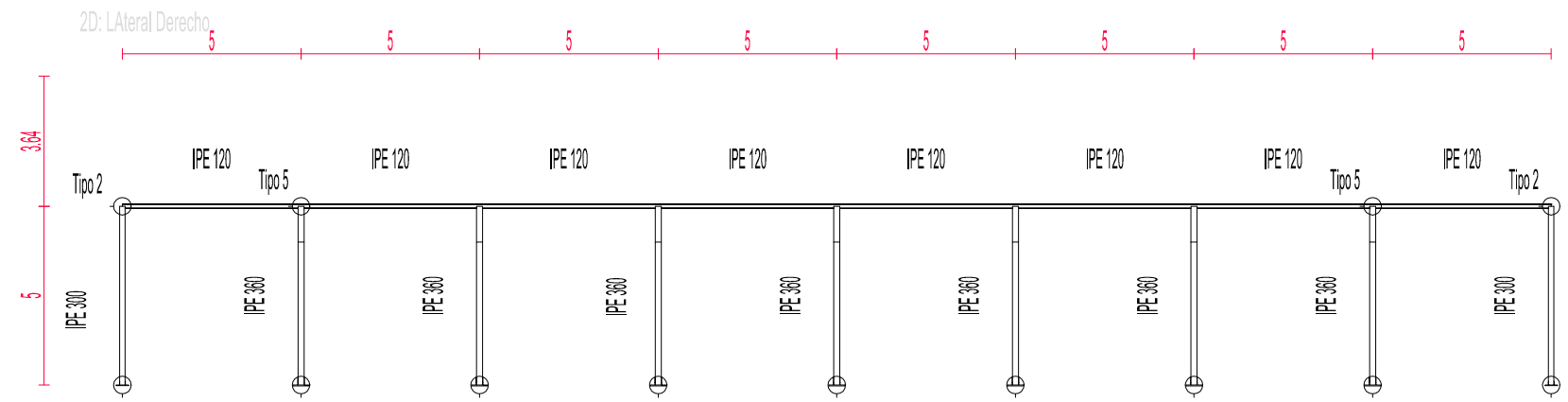
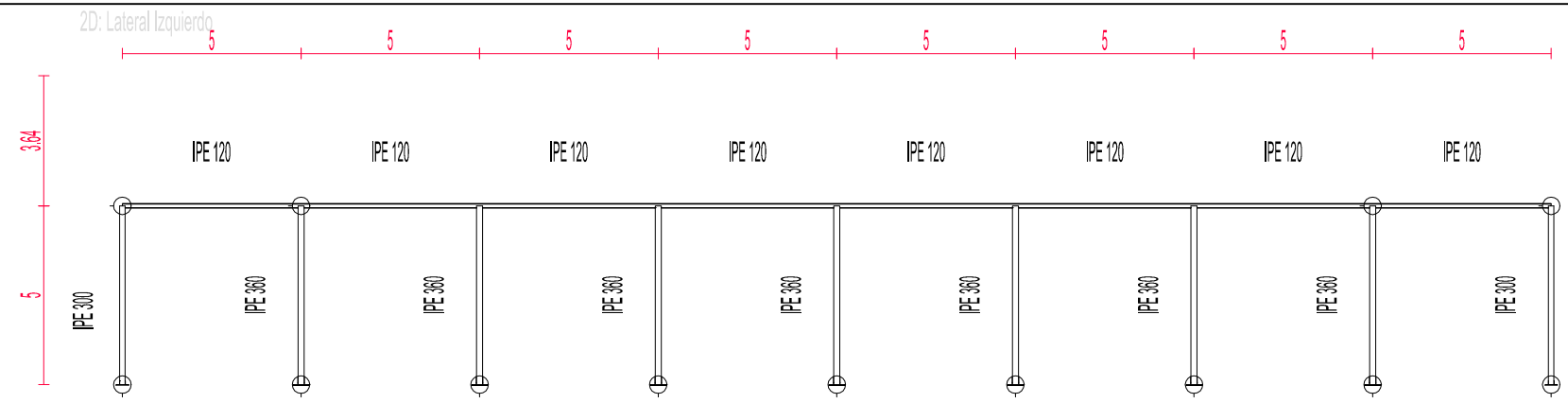
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
PROYECTO DE IMPLANTACIÓN DE UNA INDUSTRIA LÁCTEA DE ELABORACIÓN DE YOGUR EN LA LOCALIDAD DE VALDERAS (LEÓN)		
VALDERAS (LEÓN)		JUNIO 2017
SECCIONES CONSTRUCTIVAS		ALBANO ALONSO ALONSO
ESCALA 1:200		FDO:
PLANO N°: 6		



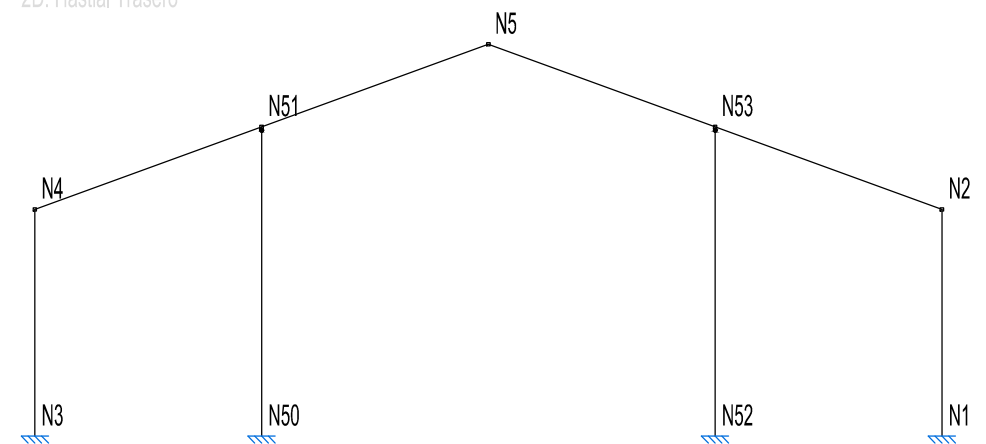
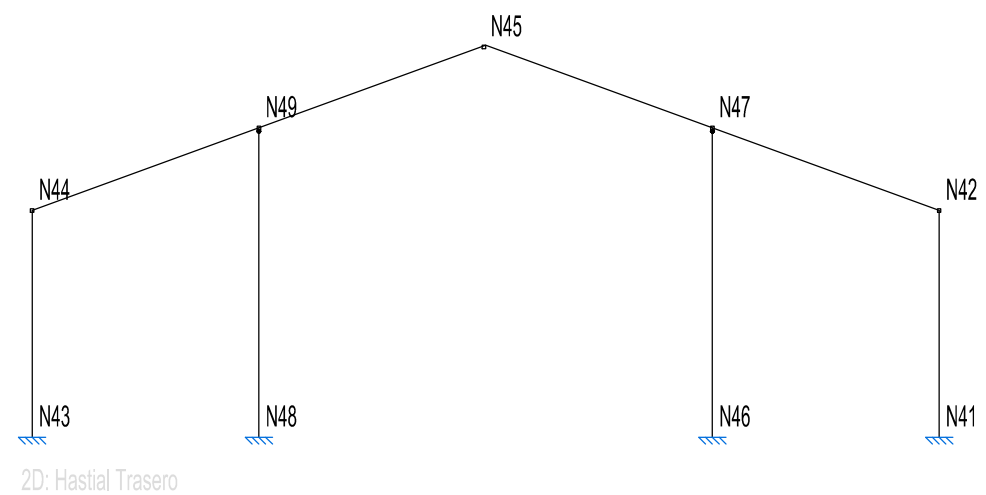
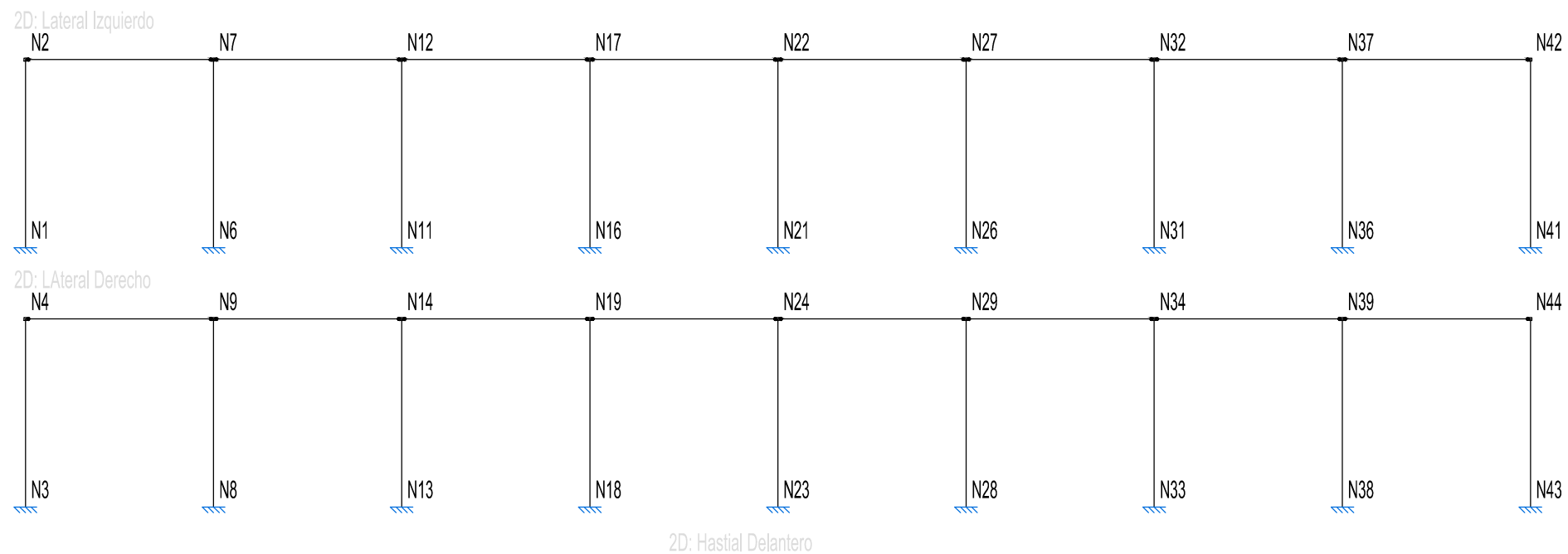
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
PROYECTO DE IMPLANTACIÓN DE UNA INDUSTRIA LÁCTEA DE ELABORACIÓN DE YOGUR EN LA LOCALIDAD DE VALDERAS (LEÓN)		
VALDERAS (LEÓN)		JUNIO 2017
ESTRUCTURA		ALBANO ALONSO ALONSO
ESCALA 1:250		FDO:
PLANO Nº 7		



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
PROYECTO DE IMPLANTACIÓN DE UNA INDUSTRIA LÁCTEA DE ELABORACIÓN DE YOGUR EN LA LOCALIDAD DE VALDERAS (LEÓN)		
VALDERAS (LEÓN)		JUNIO 2017
NUDOS ESTRUCTURA		ALBANO ALONSO ALONSO
ESCALA 1:200		FDO:
PLANO Nº 7.1.:		

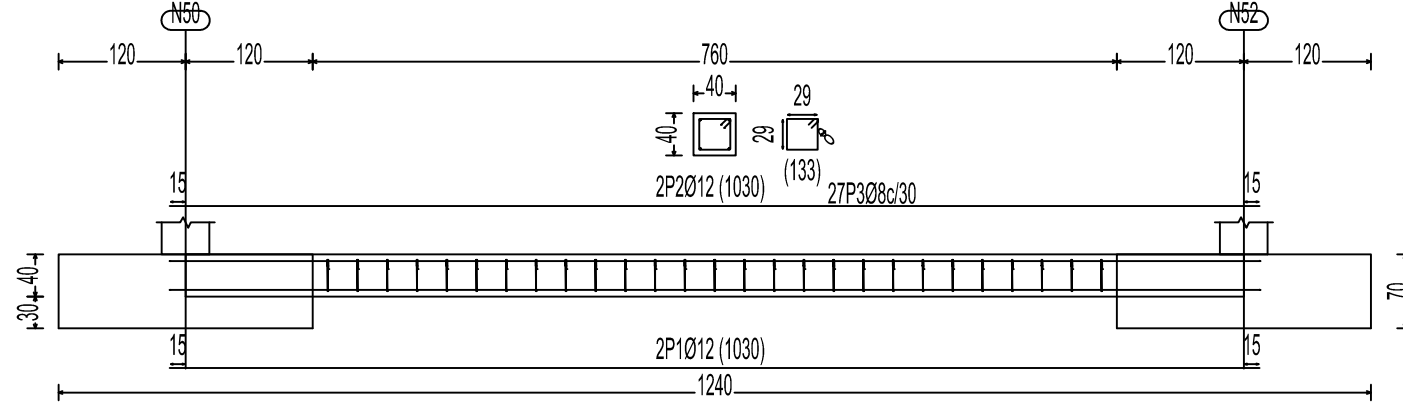


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
PROYECTO DE IMPLANTACIÓN DE UNA INDUSTRIA LÁCTEA DE ELABORACIÓN DE YOGUR EN LA LOCALIDAD DE VALDERAS (LEÓN)		
VALDERAS (LEÓN)		JUNIO 2017
DETALLES DE ESTRUCTURAS		ALBANO ALONSO ALONSO
ESCALA 1:200	PLANO N°: 8	FDO:

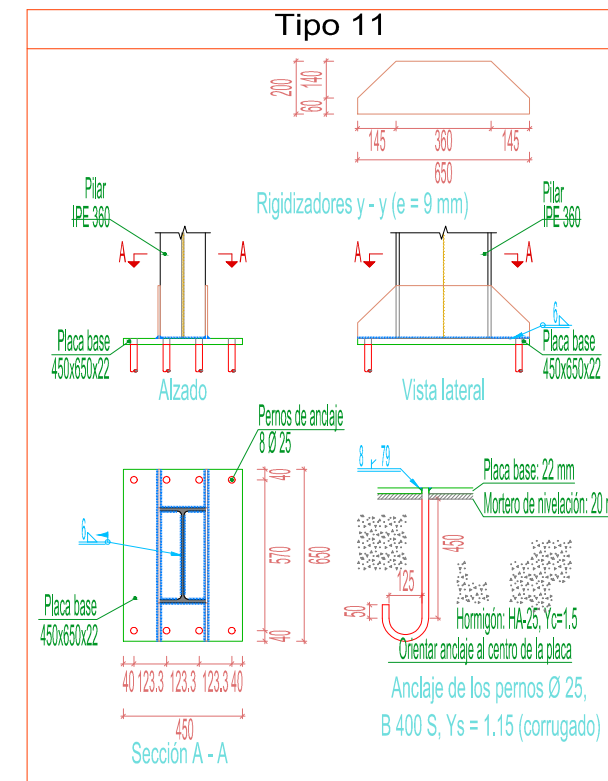
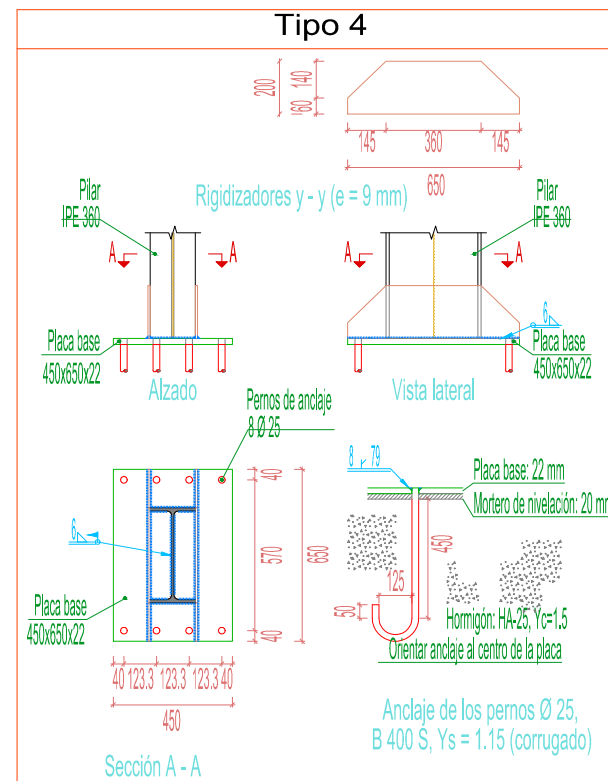
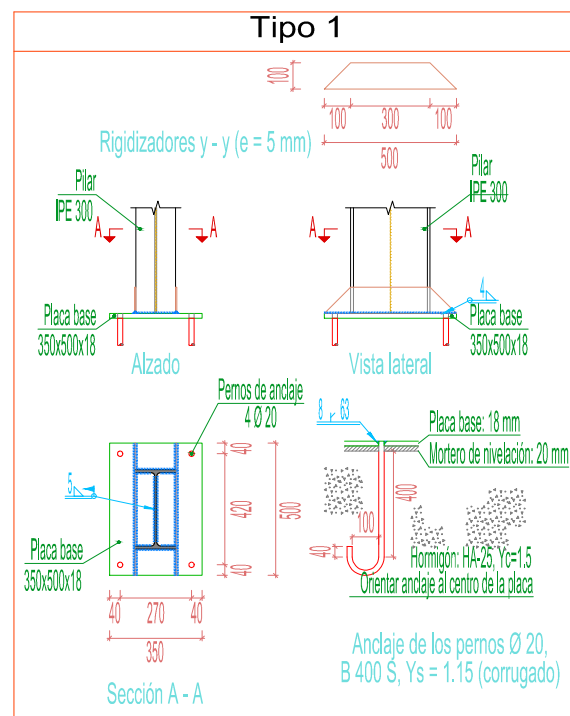


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
PROYECTO DE IMPLANTACIÓN DE UNA INDUSTRIA LÁCTEA DE ELABORACIÓN DE YOGUR EN LA LOCALIDAD DE VALDERAS (LEÓN)		
VALDERAS (LEÓN)		JUNIO 2017
NUDOS LATERALES Y PÓRTICOS		ALBANO ALONSO ALONSO
		FDO:
ESCALA 1:200	PLANO Nº 8.1.:	

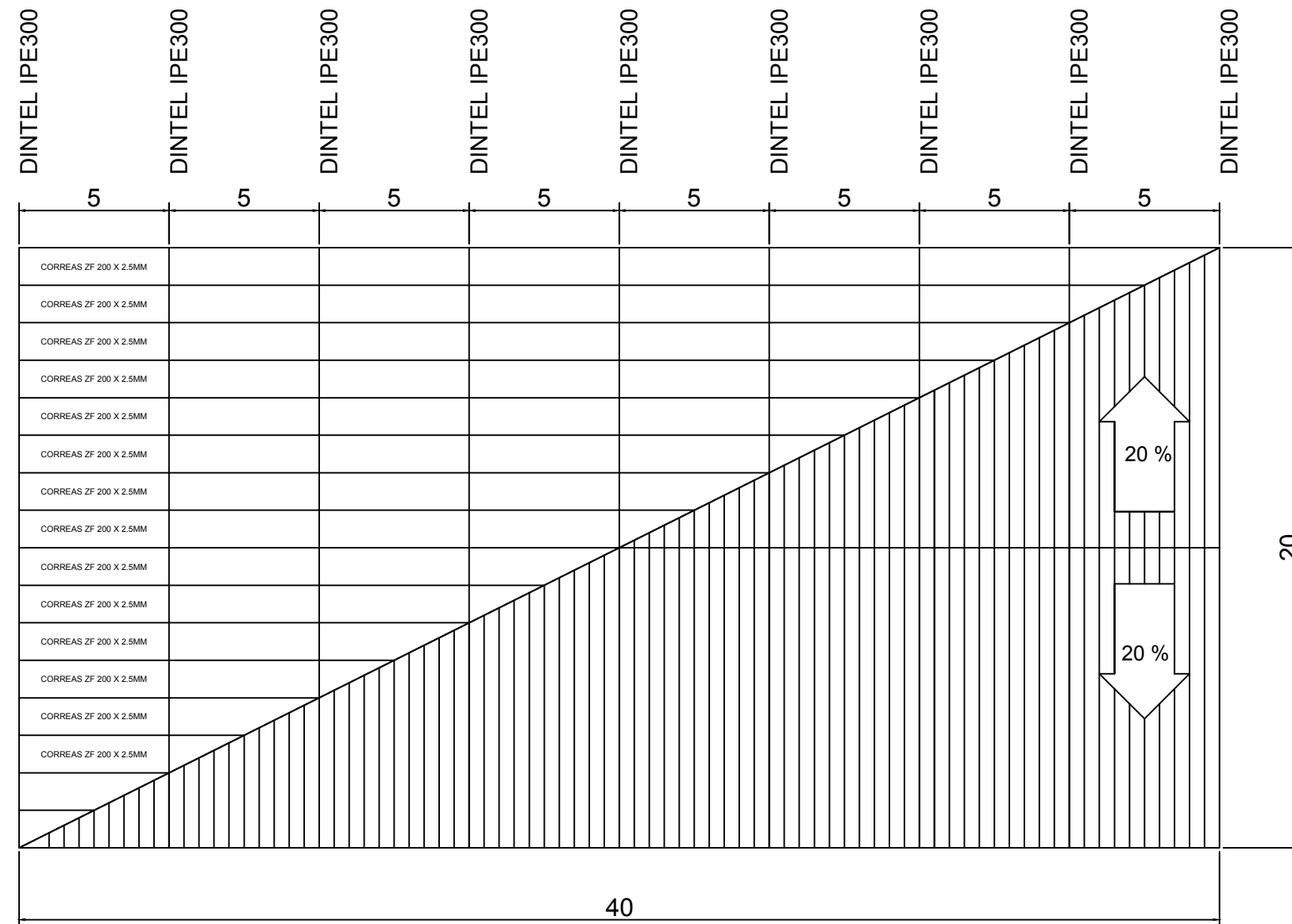
C [N50-N52] y C [N46-N48]



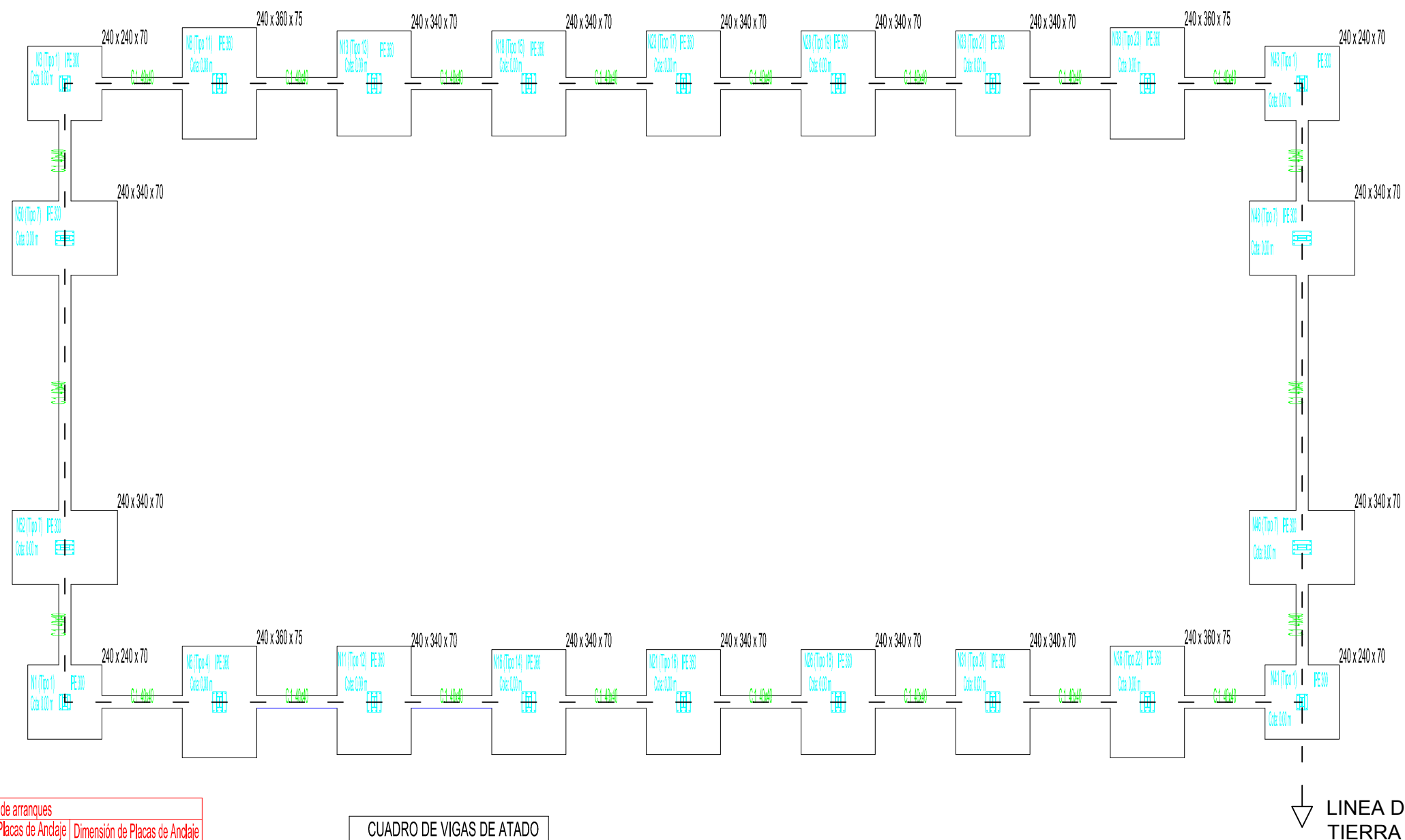
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (Kg)
C [N50-N52]=C [N46-N48]	1	Ø12	2	1030	2060	18.3
	2	Ø12	2	1030	2060	18.3
	3	Ø8	27	133	3591	14.2
					Total+10% (x2)	55.9
					Ø8:	31.2
					Ø12:	80.6
					Total:	111.8



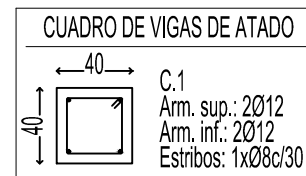
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
PROYECTO DE IMPLANTACIÓN DE UNA INDUSTRIA LÁCTEA DE ELABORACIÓN DE YOGUR EN LA LOCALIDAD DE VALDERAS (LEÓN)		
VALDERAS (LEÓN)		JUNIO 2017
DETALLES CONSTRUCTIVOS CIMENTACIÓN		ALBANO ALONSO ALONSO
ESCALAS VARIAS		FDO:
PLANO N°: 9		



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
PROYECTO DE IMPLANTACIÓN DE UNA INDUSTRIA LÁCTEA DE ELABORACIÓN DE YOGUR EN LA LOCALIDAD DE VALDERAS (LEÓN)		
VALDERAS (LEÓN)		JUNIO 2017
CUBIERTA		ALBANO ALONSO ALONSO
		FDO:
ESCALA 1:200	PLANO N°: 10	



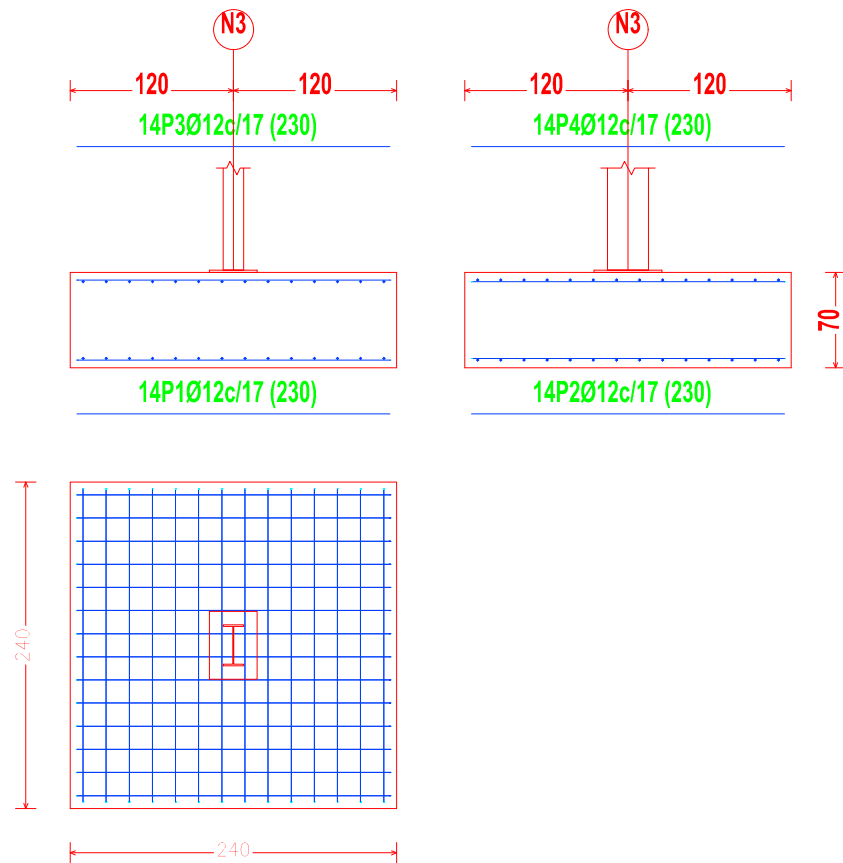
Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N3, N43, N41 y N1	4 Pernos Ø 20	Placa base (350x500x18)
N8, N13, N18, N23, N28, N33, N38, N36, N31, N26, N21, N16, N11 y N6	8 Pernos Ø 25	Placa base (450x650x22)
N48, N46, N52 y N50	8 Pernos Ø 25	Placa base (450x600x22)



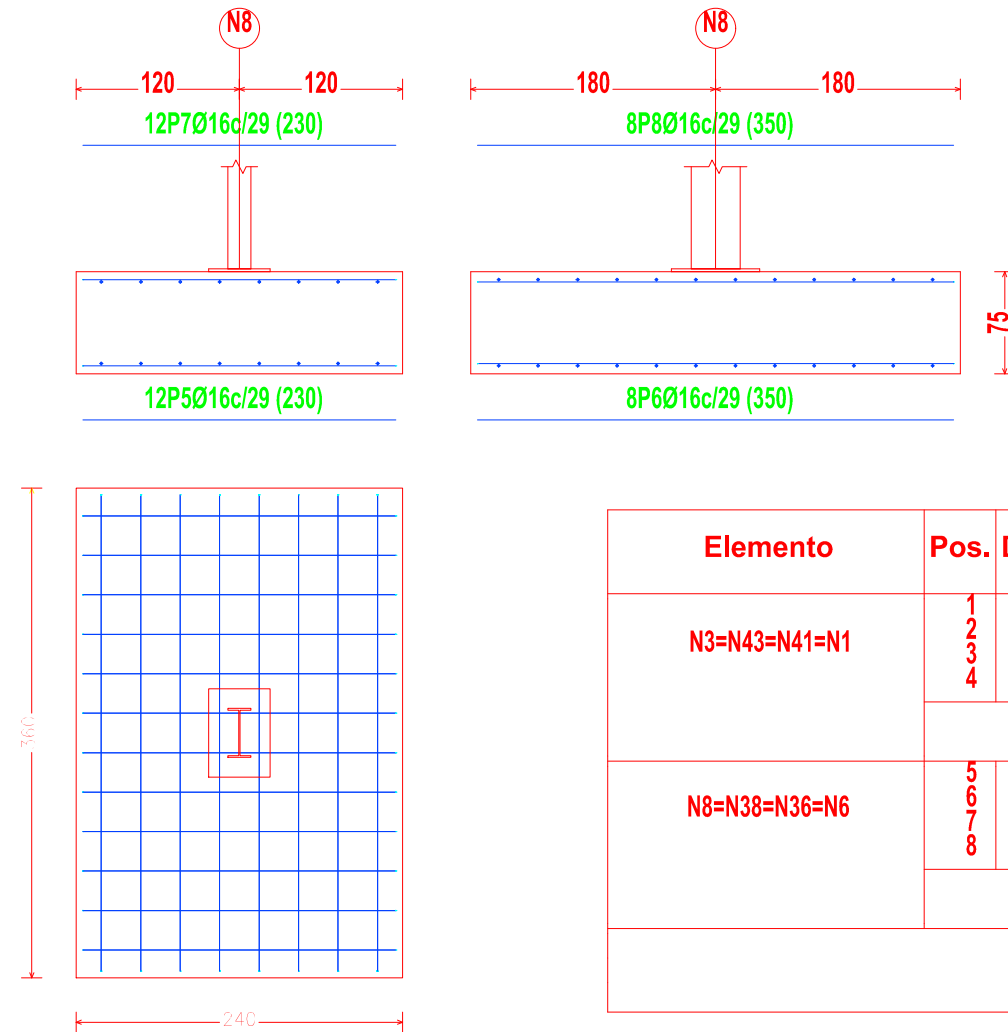
Resumen Acero Elemento, Viga y Placa de anclaje	Ø	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15	Ø8	337.8	147	4438
	Ø12	3603.2	3519	
	Ø16	444.8	772	

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS			
PROYECTO DE IMPLANTACIÓN DE UNA INDUSTRIA LÁCTEA DE ELABORACIÓN DE YOGUR EN LA LOCALIDAD DE VALDERAS (LEÓN)			
VALDERAS (LEÓN)		JUNIO 2017	
CIMENTACIÓN Y PUESTA A TIERRA		ALBANO ALONSO ALONSO	
ESCALA 1:200		FDO:	
PLANO N°: 11			

N3, N43, N41 y N1



N8, N38, N36 y N6



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N3=N43=N41=N1	1	Ø12	14	230	3220	28.6
	2	Ø12	14	230	3220	28.6
	3	Ø12	14	230	3220	28.6
	4	Ø12	14	230	3220	28.6
Total+10%: (x4):						125.8 503.2
N8=N38=N36=N6	5	Ø16	12	230	2760	43.6
	6	Ø16	8	350	2800	44.2
	7	Ø16	12	230	2760	43.6
	8	Ø16	8	350	2800	44.2
Total+10%: (x4):						193.2 772.8
						Ø12: 503.2
						Ø16: 772.8
						Total: 1276.0

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
 GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS



PROYECTO DE IMPLANTACIÓN DE UNA INDUSTRIA LÁCTEA DE ELABORACIÓN DE YOGUR EN LA LOCALIDAD DE VALDERAS (LEÓN)

VALDERAS (LEÓN)

JUNIO 2017

ZAPATAS

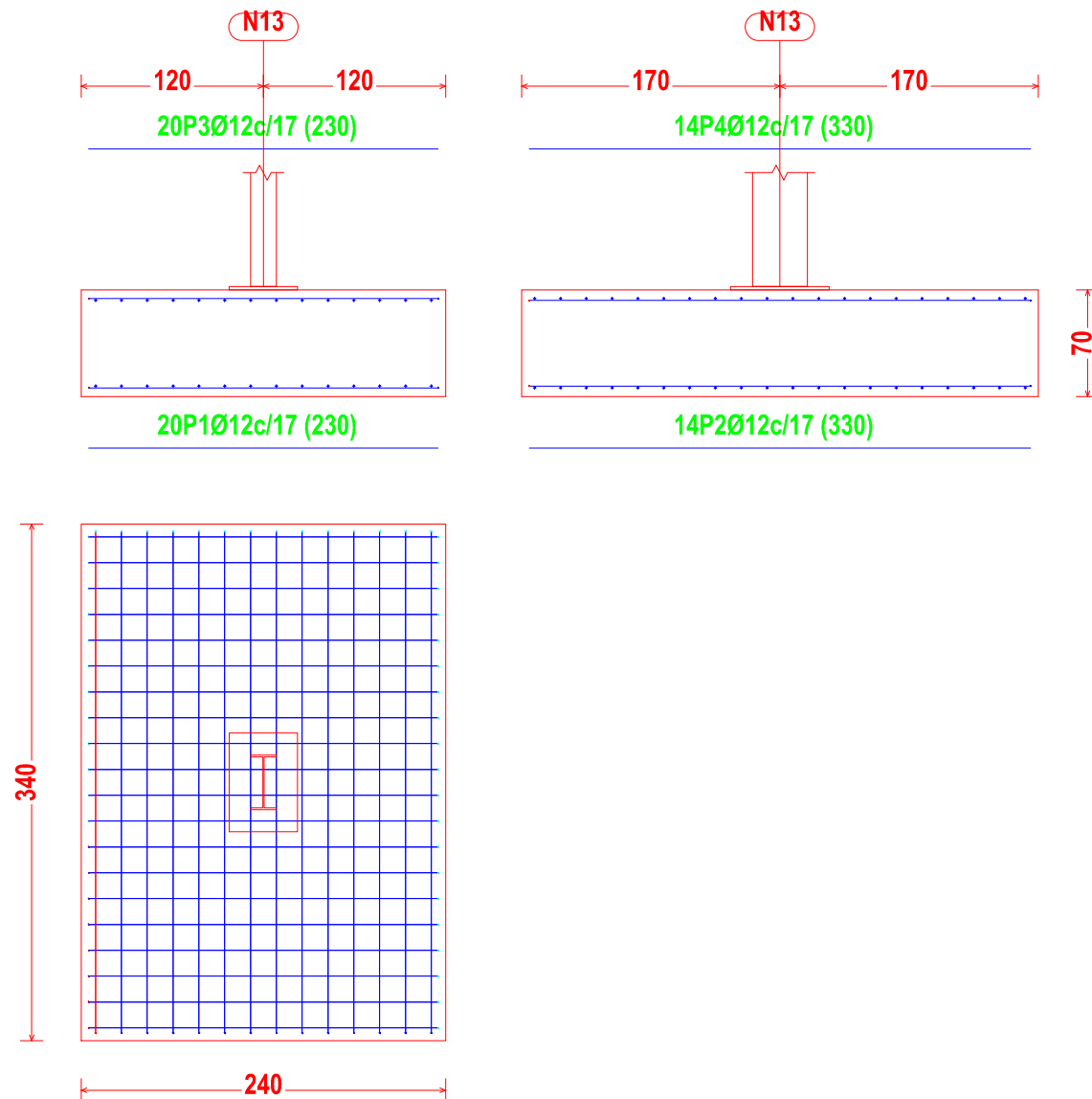
ALBANO ALONSO ALONSO

FDO:

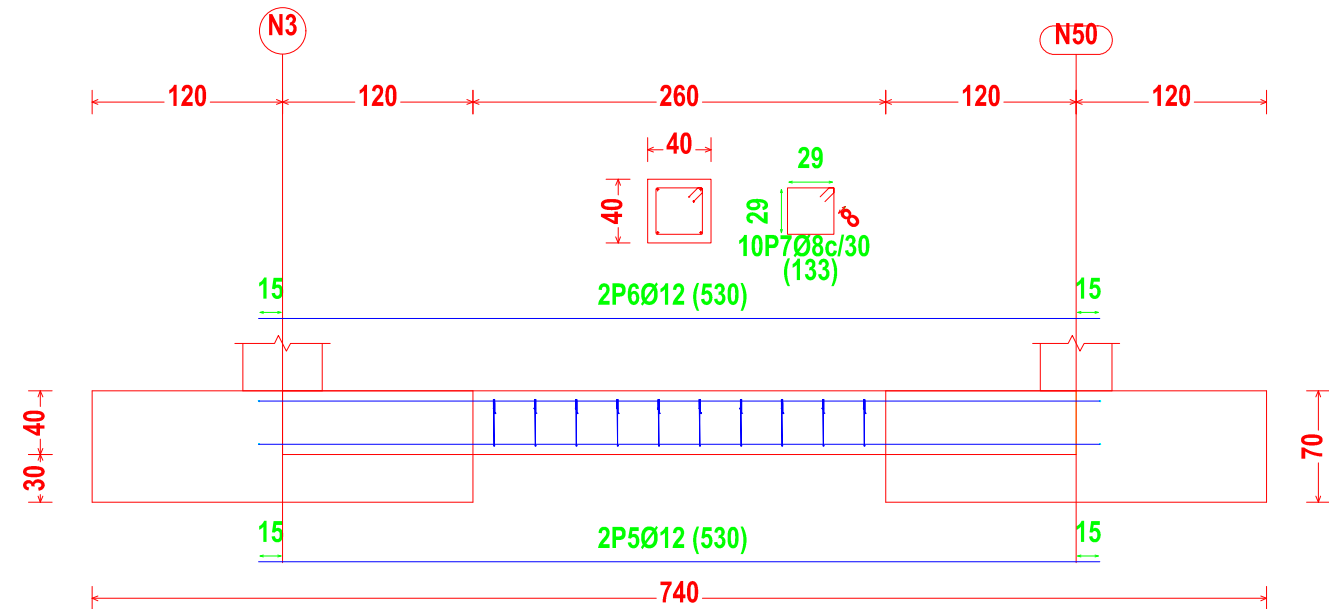
ESCALA 1:60

PLANO Nº: 12.1

N13, N18, N23, N28, N33, N48, N46, N31, N26, N21, N16, N11, N52 y N50

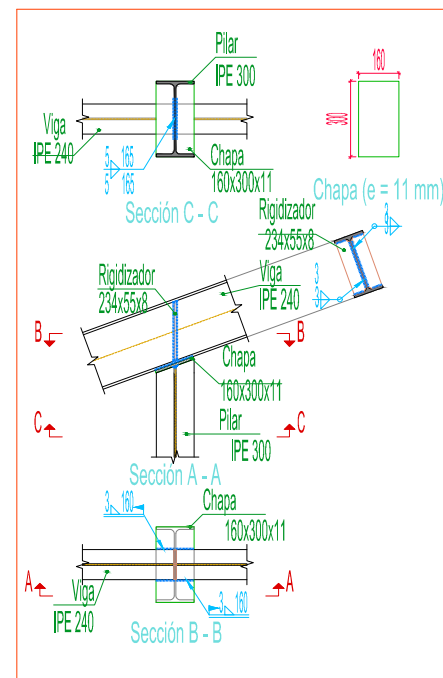
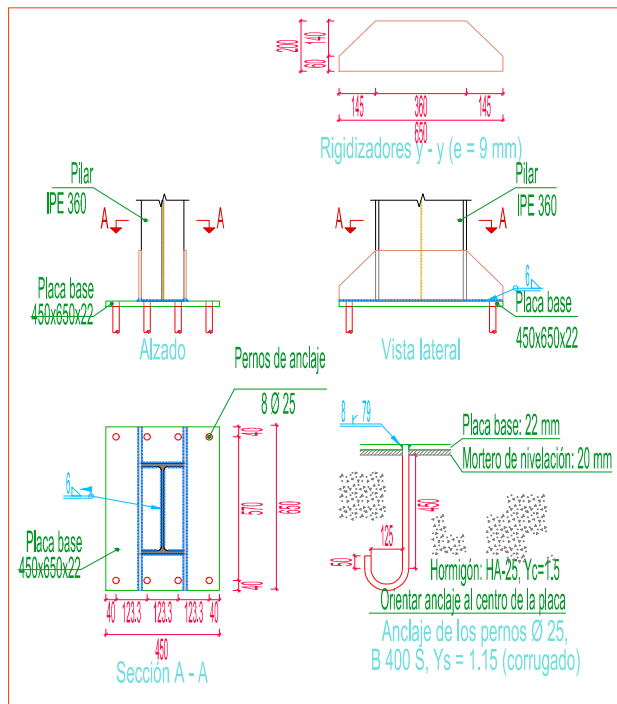
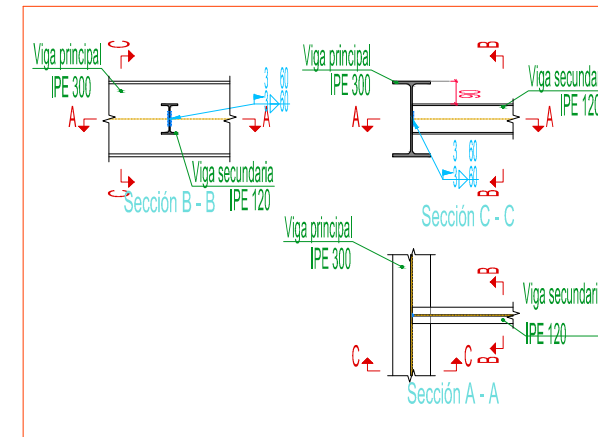
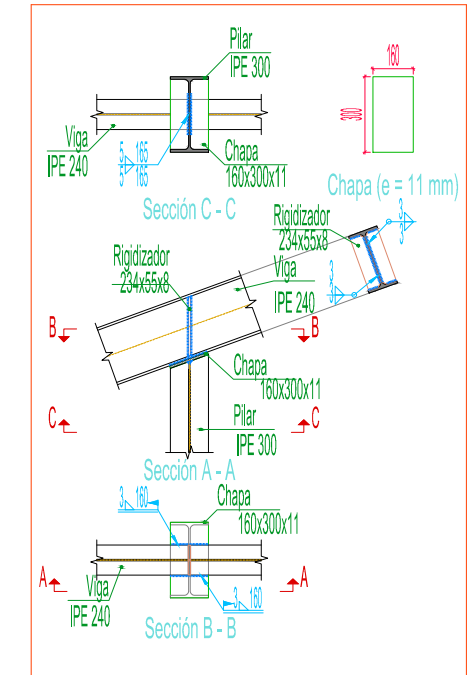
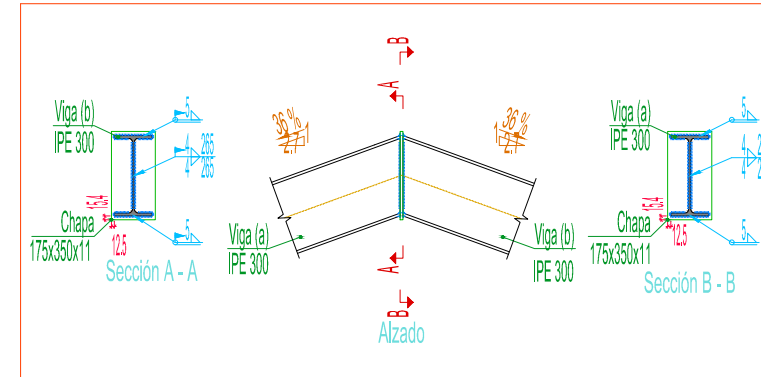
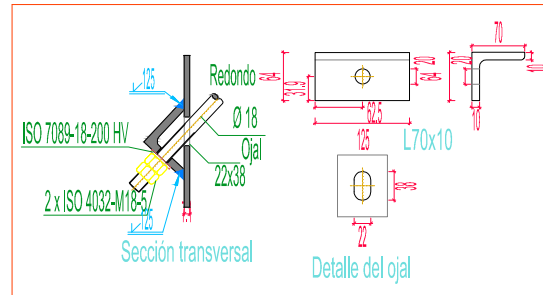
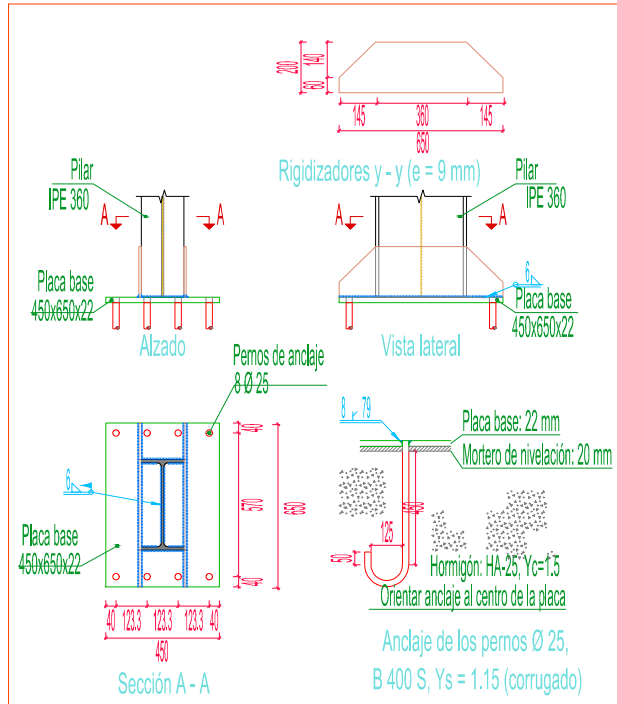


C [N3-N50], C [N52-N1], C [N1-N6], C [N6-N11], C [N11-N16], C [N16-N21], C [N21-N26], C [N26-N31], C [N31-N36], C [N36-N41], C [N41-N46], C [N48-N43], C [N43-N38], C [N38-N33], C [N33-N28], C [N28-N23], C [N23-N18], C [N18-N13], C [N13-N8] y C [N8-N3]

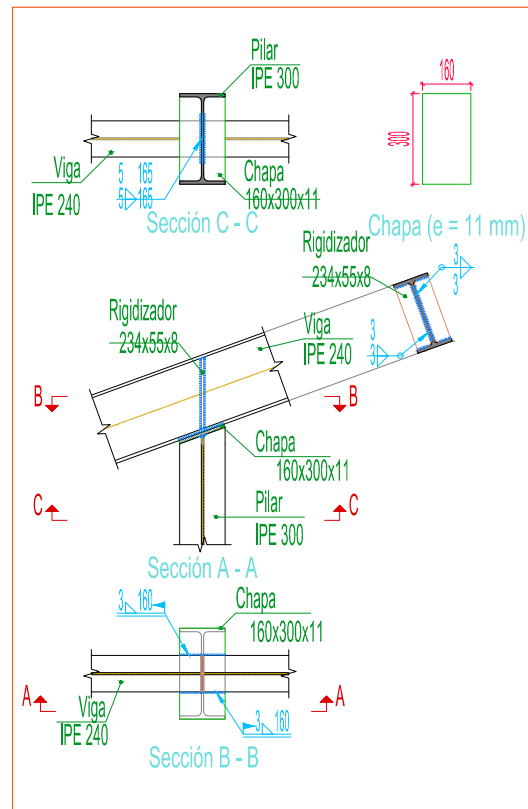


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	
N13=N18=N23=N28=N33=N48 N46=N31=N26=N21=N16=N11 N52=N50	1	Ø12	20	230	4600	40.8	
	2	Ø12	14	330	4620	41.0	
	3	Ø12	20	230	4600	40.8	
	4	Ø12	14	330	4620	41.0	
Total+10%: (x14):						180.0 2520.0	
C [N3-N50]=C [N52-N1] C [N1-N6]=C [N6-N11] C [N11-N16]=C [N16-N21] C [N21-N26]=C [N26-N31] C [N31-N36]=C [N36-N41] C [N41-N46]=C [N48-N43] C [N43-N38]=C [N38-N33] C [N33-N28]=C [N28-N23] C [N23-N18]=C [N18-N13] C [N13-N8]=C [N8-N3]	5	Ø12	2	530	1060	9.4	
	6	Ø12	2	530	1060	9.4	
	7	Ø8	10	133	1330	5.2	
	Total+10%: (x20):						26.4 528.0
	Ø8:						114.0
	Ø12:						2934.0
	Total:						3048.0

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
PROYECTO DE IMPLANTACIÓN DE UNA INDUSTRIA LÁCTEA DE ELABORACIÓN DE YOGUR EN LA LOCALIDAD DE VALDERAS (LEÓN)		
VALDERAS (LEÓN)		JUNIO 2017
ZAPATAS		ALBANO ALONSO ALONSO
ESCALA 1:60		FDO:
PLANO Nº: 12.2		



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
PROYECTO DE IMPLANTACIÓN DE UNA INDUSTRIA LÁCTEA DE ELABORACIÓN DE YOGUR EN LA LOCALIDAD DE VALDERAS (LEÓN)		
VALDERAS (LEÓN)		JUNIO 2017
UNIONES		ALBANO ALONSO ALONSO
ESCALAS VARIAS		FDO:
PLANO Nº: 13.1		



UNIONES SOLDADAS EN ESTRUCTURA METÁLICA

NORMA:
CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

MATERIALES:
- Perfiles (Material base): S275.
- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:

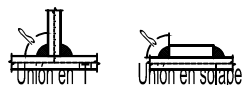
- Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
- Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
- Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.
- En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.
- Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo β deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:
 - Si se cumple que $\beta > 120$ (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
 - Si se cumple que $\beta < 60$ (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.

COMPROBACIONES:

a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:
En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.

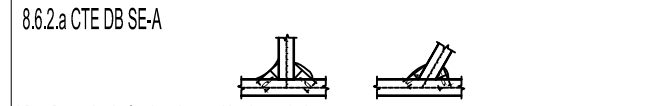
b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:
Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).

c) Cordones de soldadura en ángulo:
Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.



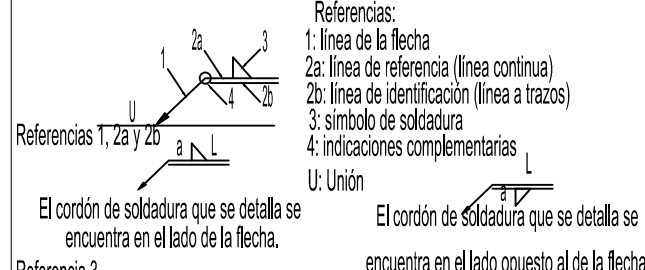
REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras.



L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS



Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		∇
Soldadura a tope en "V" simple (con chaflán)		\surd
Soldadura a tope en bisel simple		\surd
Soldadura a tope en bisel doble		K
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		\surd
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		∇
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		\surd

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

Soldaduras

(kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)	
4179.4	En taller	En ángulo	3	5363	
			4	11533	
			5	6218	
			6	45118	
			A tope en bisel simple	10	8000
			A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	7	2513
			8	9802	
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	2570	
			4	3704	
			5	13082	
			6	16649	

Chapas

Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (Kg)
S275	Rigidizadores	8	234x55x8	6.48
	Chapas	2	145x280x10	6.37
		7	175x350x11	37.02
		4	160x300x11	16.58
Total				66.46

Angulares

Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L70x10	4000	40.82
				Total

Elementos de tornillería

Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	64	ISO 4032-M18
Arandelas	Dureza 200 HV	32	ISO 7089-18

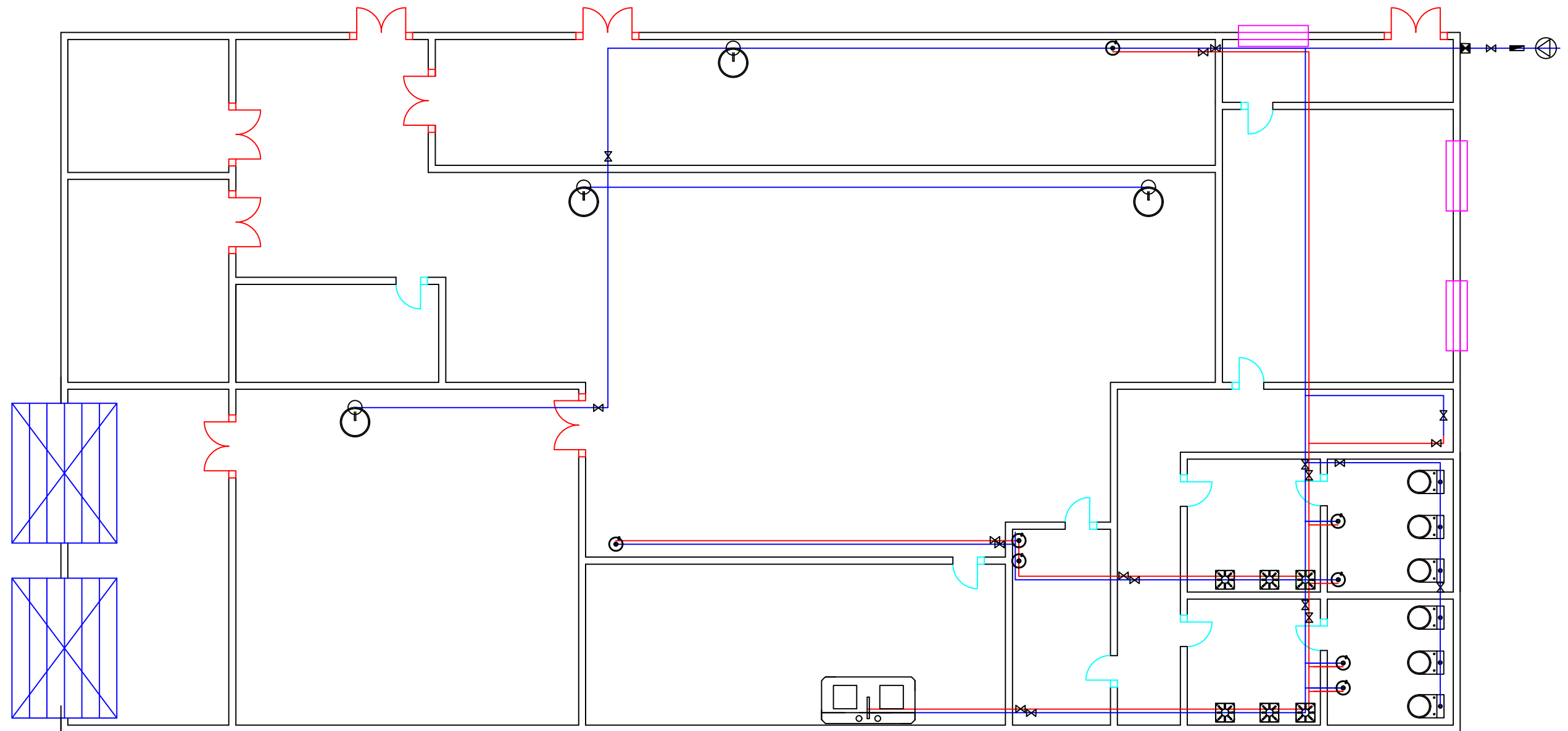
Placas de anclaje

Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	4	350x500x18	98.91
		14	450x650x22	707.21
		4	450x600x22	186.52
	Rigidizadores pasantes	8	500/300x100/0x5	12.56
		28	650/360x200/60x9	217.01
		8	600/310x200/55x9	55.94
Total				1278.14
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	16	$\varnothing 20 - L = 458 + 228$	27.09
		112	$\varnothing 25 - L = 517 + 286$	346.39
		32	$\varnothing 25 - L = 467 + 286$	92.80
Total				466.28

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

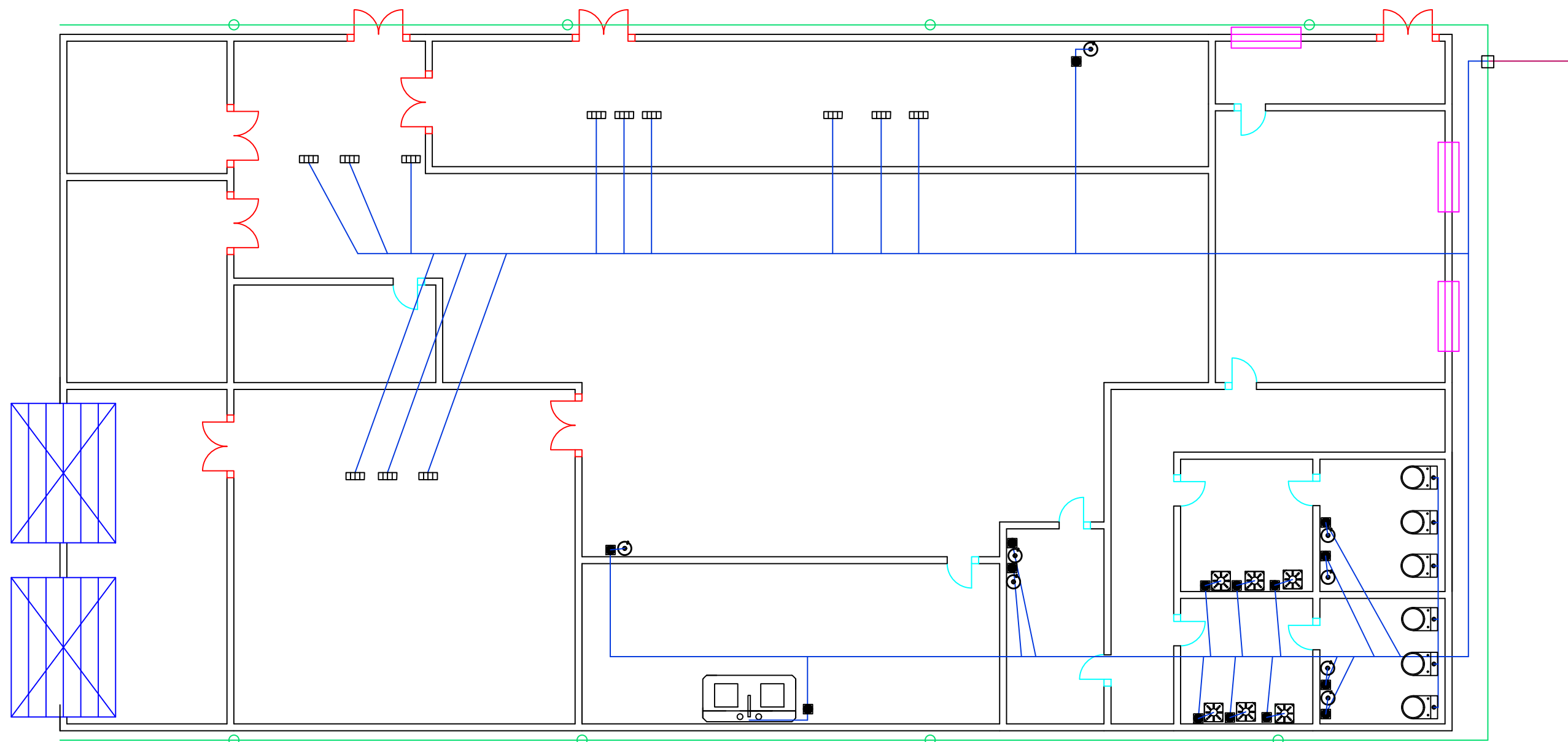
PROYECTO DE IMPLANTACIÓN DE UNA INDUSTRIA LÁCTEA DE ELABORACIÓN DE YOGUR EN LA LOCALIDAD DE VALDERAS (LEÓN)

VALDERAS (LEÓN)	JUNIO 2017
UNIONES	ALBANO ALONSO ALONSO
ESCALAS VARIAS	FDO:
PLANO Nº: 13.2	



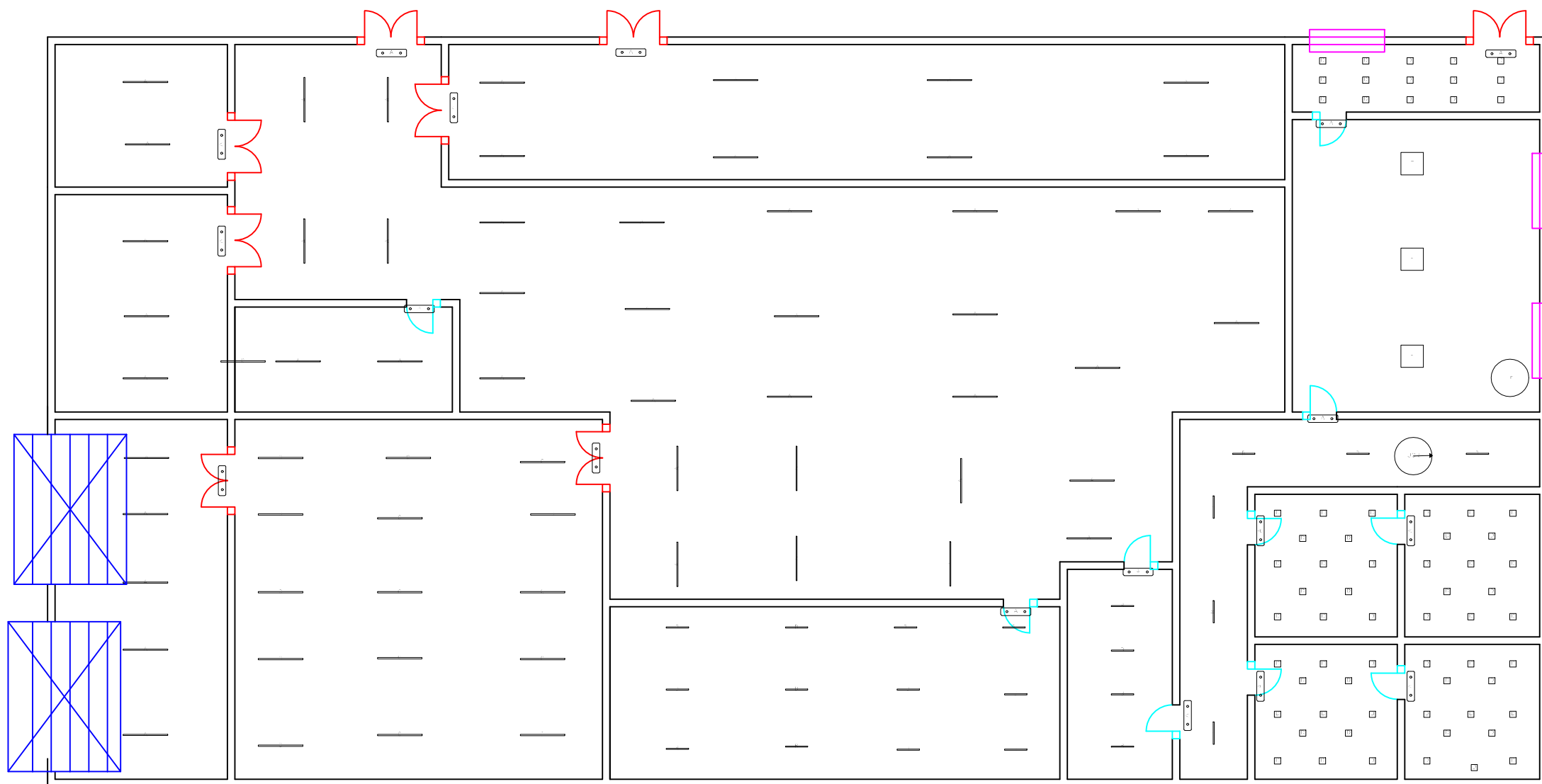
- AGUA FRIA
- AGUA CALIENTE
- GRIFO
- FREGADERO
- LAVAMANOS
- DUCHA
- URINARIO
- CONTADOR
- BOMBA
- LLAVE GENERAL
- LLAVE DE PASO

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
PROYECTO DE IMPLANTACIÓN DE UNA INDUSTRIA LÁCTEA DE ELABORACIÓN DE YOGUR EN LA LOCALIDAD DE VALDERAS (LEÓN)		
VALDERAS (LEÓN)		JUNIO 2017
FONTANERIA		ALBANO ALONSO ALONSO
		FDO:
ESCALA 1:200	PLANO N°: 14	



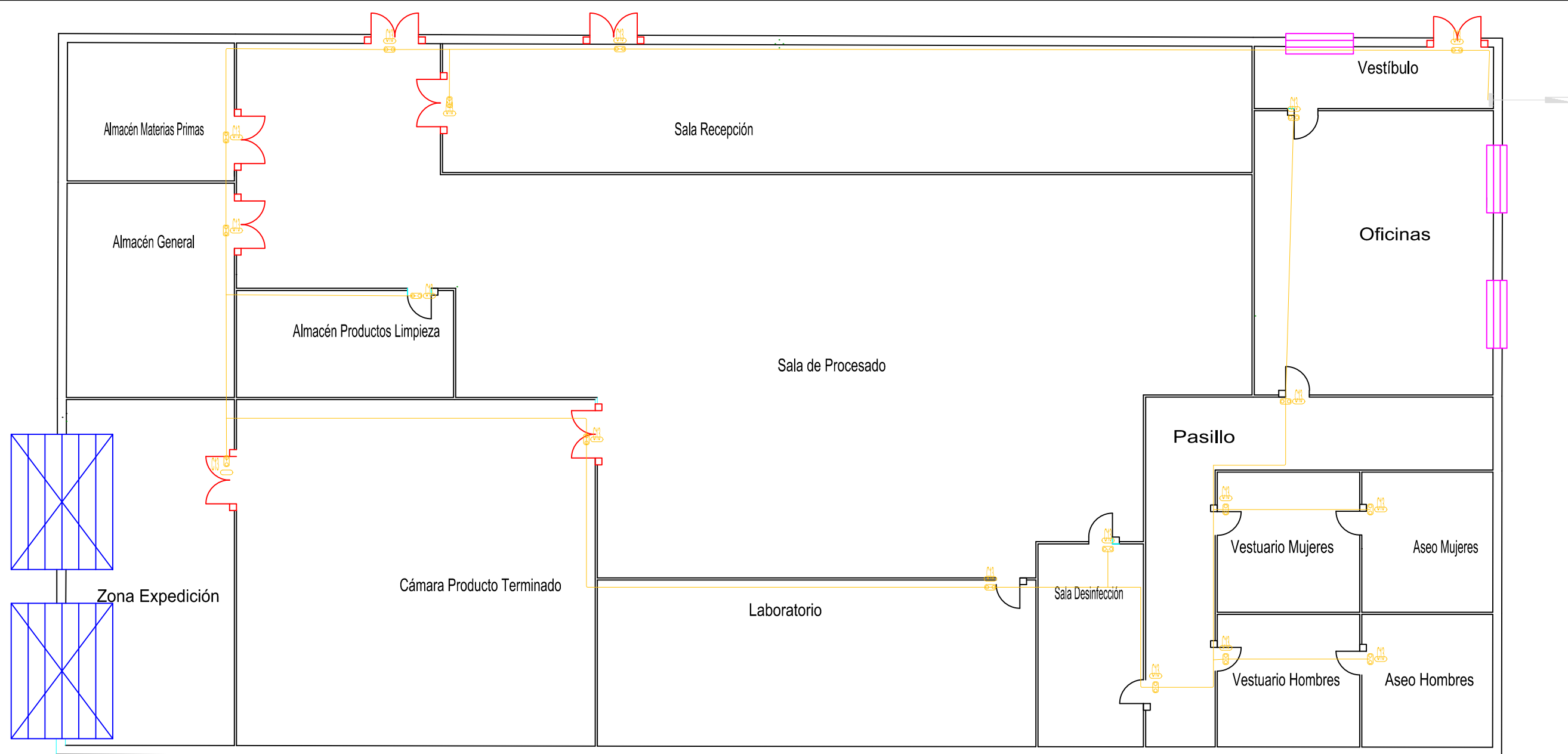
- BAJANTE Y ARQUETA
- AGUAS PLUVIALES
- AGUAS RESIDUALES
- COLECTOR FINAL
- ARQUETA FINAL
- ▨ SUMIDERO SIFÓNICO
- BOTE SIFÓNICO

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
PROYECTO DE IMPLANTACIÓN DE UNA INDUSTRIA LÁCTEA DE ELABORACIÓN DE YOGUR EN LA LOCALIDAD DE VALDERAS (LEÓN)		
VALDERAS (LEÓN)		JUNIO 2017
SANEAMIENTO		ALBANO ALONSO ALONSO
		FDO:
ESCALA 1:200	PLANO N°: 15	



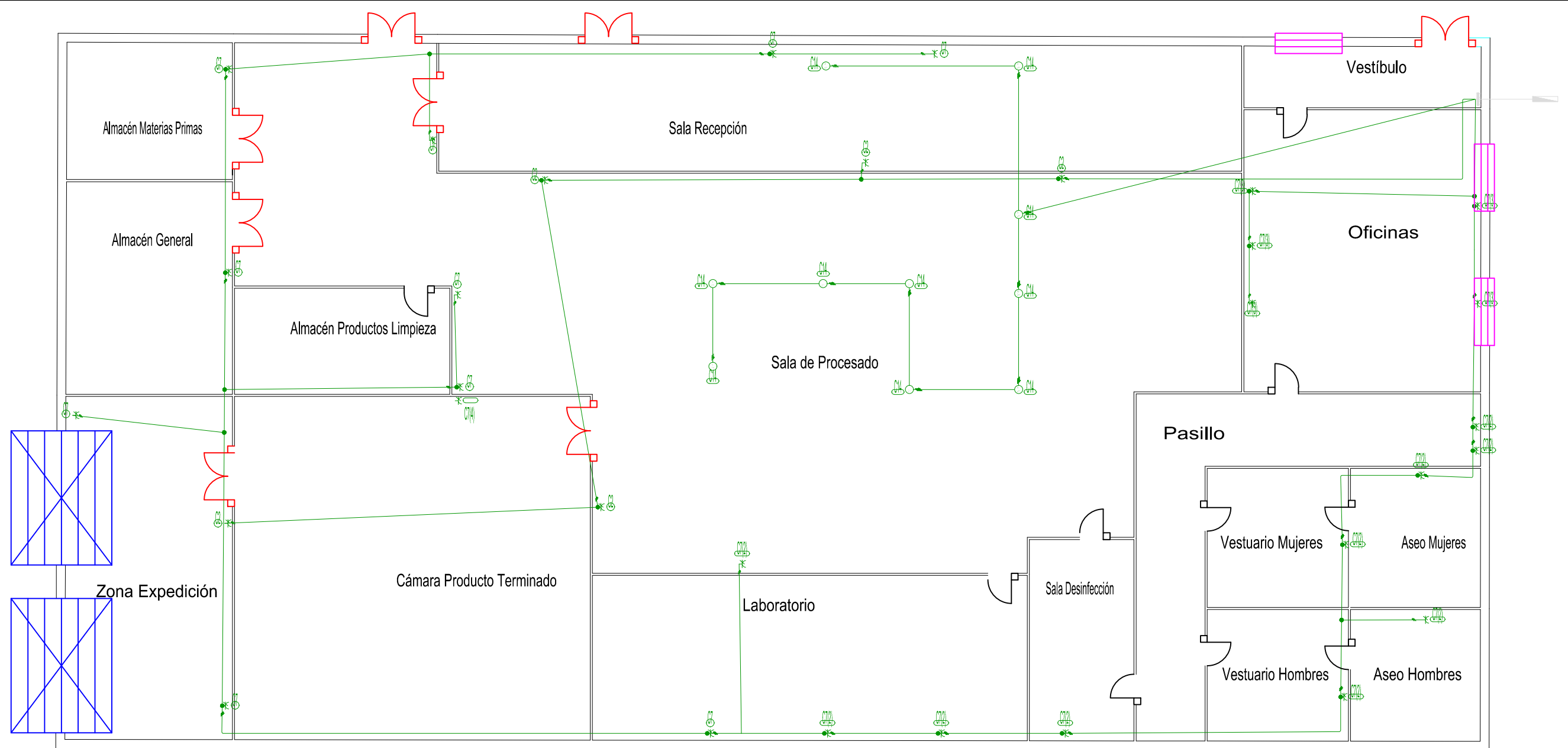
Alumbrado Interior	
A	Luminaria, de 1188x29x27 mm, para 36 led de 1 W (x 48)
B	Luminaria, de 597x29x27 mm, para 18 led de 1 W (x 22)
C	Luminaria, de 1188x37x30 mm, para 36 led de 1 W (x 16)
D	Luminaria de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K) (x 67)
E	Luminaria de empotrar modular, de 596x596x91 mm, para 4 lámparas fluorescentes TL de 18 W (x 3)
Alumbrado de emergencia	
○ A ○	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes (x 18)
Valores de cálculo pésimos	
E ₁	Iluminancia horizontal por alumbrado normal (49.36 lux)
JCR	Índice de deslumbramiento unificado por alumbrado normal (28.0)

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
PROYECTO DE IMPLANTACIÓN DE UNA INDUSTRIA LÁCTEA DE ELABORACIÓN DE YOGUR EN LA LOCALIDAD DE VALDERAS (LEÓN)		
VALDERAS (LEÓN)		JUNIO 2017
LUMINARIAS		ALBANO ALONSO ALONSO
ESCALA 1:200		FDO:
PLANO Nº: 16.1		



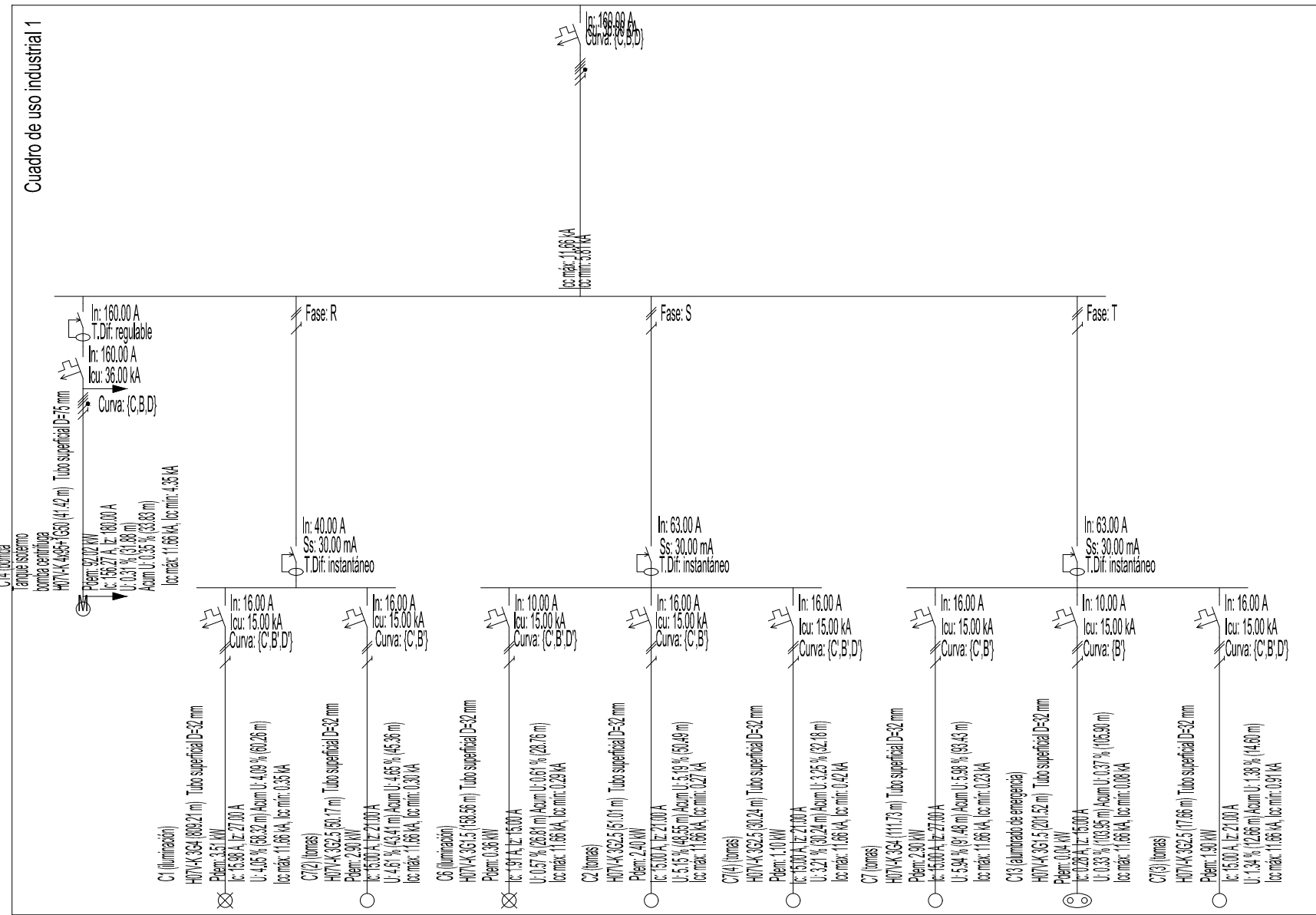
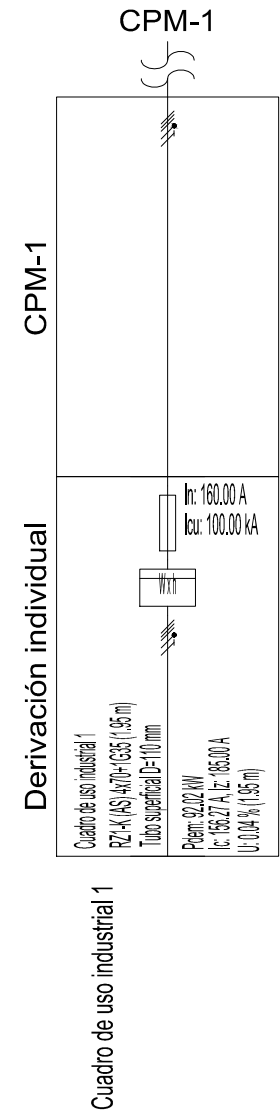
Leyenda	
	Servicio monofásico
	Servicio trifásico
	Luminaria de emergencia
	Cuadro individual
	Caja de protección y medida (CPM)

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
PROYECTO DE IMPLANTACIÓN DE UNA INDUSTRIA LÁCTEA DE ELABORACIÓN DE YOGUR EN LA LOCALIDAD DE VALDERAS (LEÓN)		
VALDERAS (LEÓN)		JUNIO 2017
ALUMBRADO EMERGENCIA		ALBANO ALONSO ALONSO
		FDO:
ESCALA 1:200	PLANO Nº: 16.2	

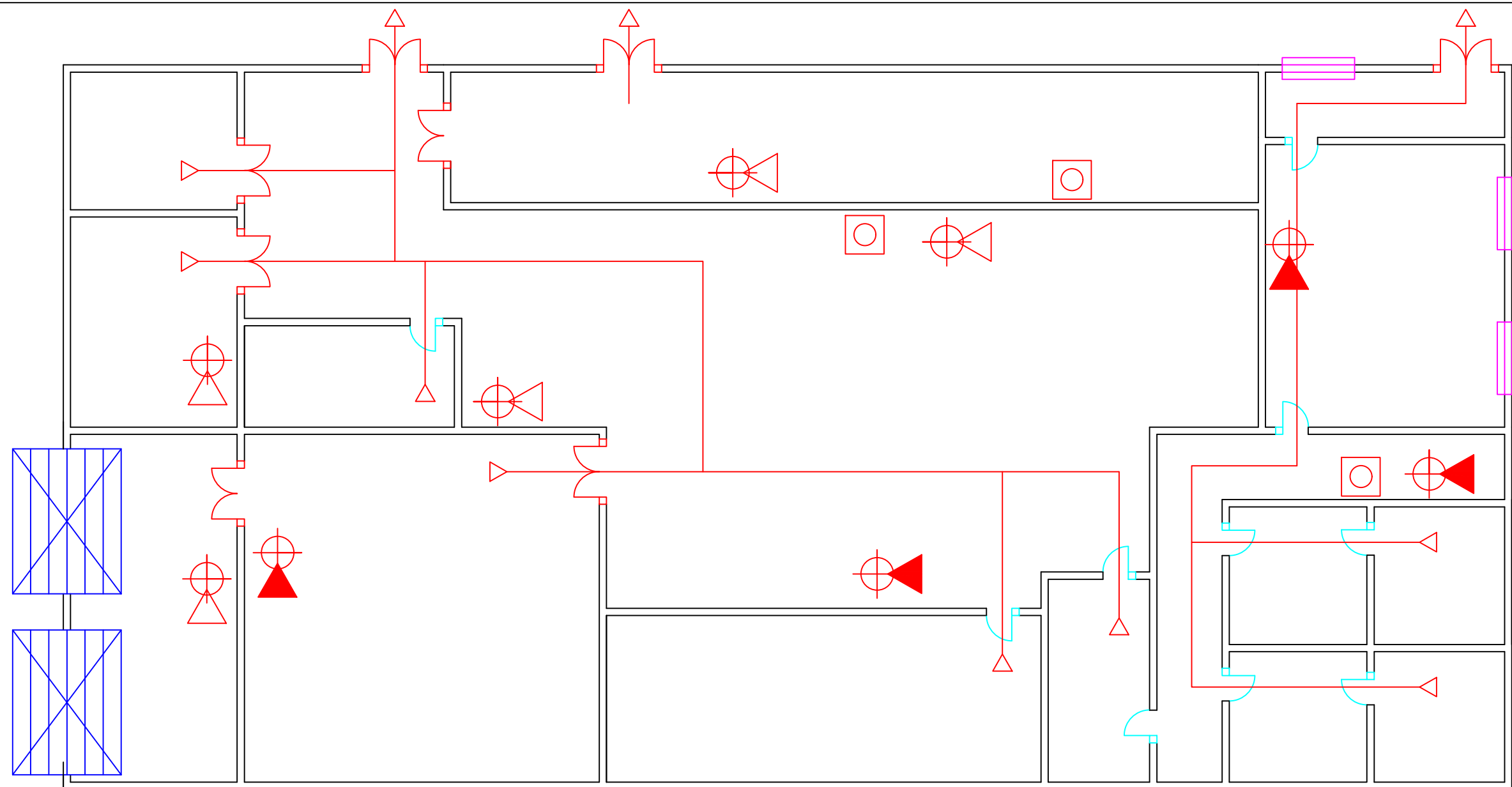






Leyenda	
	Servicio monofásico
	Servicio trifásico
	Cuadro individual
	Caja de protección y medida (CPM)
	Toma de uso general triple
	Toma de uso general doble
	bomba centrífuga
	Tanque isoterma
	bomba
	Desnatadora
	Tanque Mezclador
	Homogeinizador
	Pasteurizador
	Tanque Fermentación
	Llenadora
	Envasadora


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
PROYECTO DE IMPLANTACIÓN DE UNA INDUSTRIA LÁCTEA DE ELABORACIÓN DE YOGUR EN LA LOCALIDAD DE VALDERAS (LEÓN)		
VALDERAS (LEÓN)		JUNIO 2017
CABLEADO MAQUINARIA Y ENCHUFES		ALBANO ALONSO ALONSO
ESCALA 1:200		FDO:
PLANO Nº: 16.3		

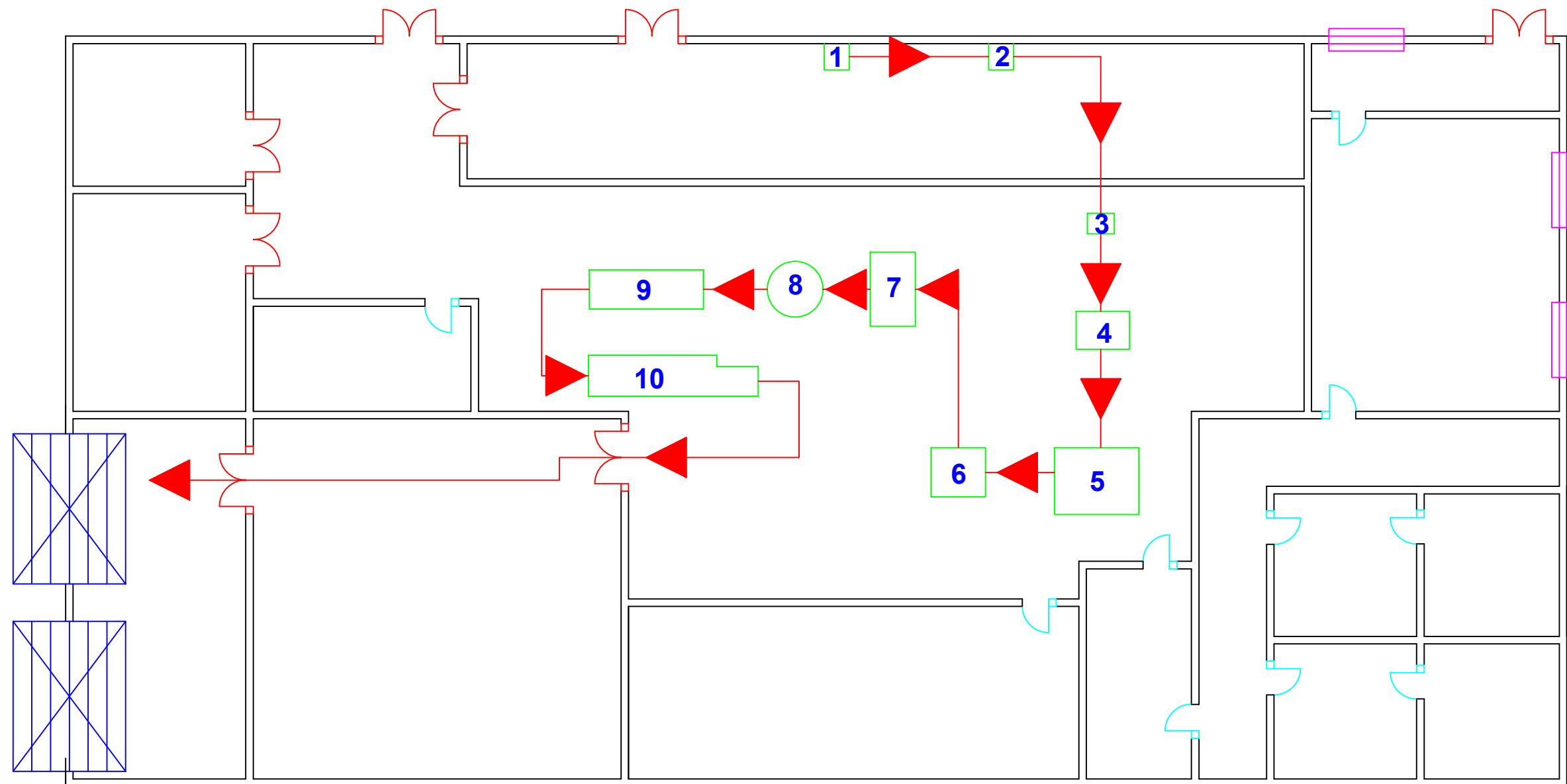


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
PROYECTO DE IMPLANTACIÓN DE UNA INDUSTRIA LÁCTEA DE ELABORACIÓN DE YOGUR EN LA LOCALIDAD DE VALDERAS (LEÓN)		
VALDERAS (LEÓN)		JUNIO 2017
ESQUEMA UNIFILAR		ALBANO ALONSO ALONSO
FDO:		
ESCALA 1:200	PLANO N°: 17	



-  EXTINTOR POLIVALENTE ABC
-  EXTINTOR CO2
-  SISTEMA MANUAL ALARMA
-  RECORRIDO EVACUACIÓN

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
PROYECTO DE IMPLANTACIÓN DE UNA INDUSTRIA LÁCTEA DE ELABORACIÓN DE YOGUR EN LA LOCALIDAD DE VALDERAS (LEÓN)		
VALDERAS (LEÓN)		JUNIO 2017
CONTRA INCENDIOS		ALBANO ALONSO ALONSO
		FDO:
ESCALA 1:200	PLANO N°: 18	



- 1- UNIDAD RECEPCIÓN
- 2- TANQUE ISOTERMICO
- 3- BOMBA
- 4- DESNATADORA
- 5- TANQUE MEZCLADOR
- 6- HOMOGENIZADOR
- 7- PASTEURIZADOR
- 8-TANQUE FERMENTADOR
- 9- LLENADORA
- 10- ENVASADORA

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
PROYECTO DE IMPLANTACIÓN DE UNA INDUSTRIA LÁCTEA DE ELABORACIÓN DE YOGUR EN LA LOCALIDAD DE VALDERAS (LEÓN)		
VALDERAS (LEÓN)		JUNIO 2017
FLUJO PROCESO		ALBANO ALONSO ALONSO
		FDO:
ESCALA 1:200	PLANO N°: 19	



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Graduado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y
Alimentarias**

**Proyecto de implantación de una industria láctea de
elaboración de yogur en la localidad de Valderas (León)**

DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES

Alumno: Albano Alonso Alonso

Tutor: Andrés Martínez Rodríguez
Cotutora: Marta Hernández Pérez

Junio 2017

DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES

INDICE

1. Pliego de condiciones administrativas.....	11
1.1. Disposiciones generales.....	11
1.1.1. Naturaleza y objeto del pliego general.....	11
1.1.2. Documentación del contrato de obra.....	11
1.2. Disposiciones facultativas.....	11
1.2.1. Delimitación de funciones de los agentes intervinientes.....	11
1.2.2. El promotor.....	12
1.2.3. El proyectista.....	12
1.2.4. El constructor.....	12
1.2.5. El director de obra.....	13
1.2.6. El director de la ejecución de la obra.....	14
1.2.7. El coordinador de seguridad y salud.....	15
1.2.8. Las entidades y los laboratorios de control de calidad.....	15
1.3. Obligaciones y derechos generales del constructor o contratista.....	16
1.3.1. Verificación de los documentos del proyecto.....	16
1.3.2. Plan de seguridad y salud.....	16
1.3.3. Proyecto de control de calidad.....	16
1.3.4. Oficina en la obra.....	16
1.3.5. Representación del contratista. Jefe de obra.....	16
1.3.6. Presencia del constructor en la obra.....	17
1.3.7. Trabajos no estipulados expresamente.....	17
1.3.8. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto.....	17
1.3.9. Reclamaciones contra las órdenes de la directiva facultativa.....	18
1.3.10. Recusación por el contratista del personal nombrado por el ingeniero.....	18
1.3.11. Faltas del personal.....	18
1.3.12. Subcontratas.....	18
1.4. Responsabilidad civil de los agentes que intervienen en el proceso de edificación.....	18
1.4.1. Daños materiales.....	18
1.4.2. Responsabilidad civil.....	19

1.5. Prescripciones generales relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares.	20
1.5.1. Caminos y accesos.	20
1.5.2. Replanteo.	20
1.5.3. Inicio de obra. Ritmo de ejecución de los trabajos.	20
1.5.4. Orden de los trabajos.	21
1.5.5. Facilidades para otros contratistas.	21
1.5.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas.	21
1.5.7. Prórroga por causa de fuerza mayor.	21
1.5.8. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra. 21	21
1.5.9. Condiciones generales de ejecución de los trabajos.	21
1.5.10. Documentación de obras ocultas.	22
1.5.11. Trabajos defectuosos.	22
1.5.12. Vicios ocultos.	22
1.5.13. Materiales y aparatos. Su procedencia.	22
1.5.14. Presentación de muestras.	23
1.5.15. Materiales no utilizables.	23
1.5.16. Materiales y aparatos defectuosos.	23
1.5.17. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.	23
1.5.18. Limpieza de las obras.	23
1.5.19. Obras sin prescripciones.	23
1.6. Recepciones de edificios y obras anejas.	24
1.6.1. Acta de recepción.	24
1.6.2. Recepción provisional.	24
1.6.3. Documentación final.	25
1.6.4. Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra. 26	26
1.6.5. Plazo de garantía.	26
1.6.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente.	26
1.6.7. Recepción definitiva.	26
1.6.8. Prórroga del plazo de garantía.	27
1.6.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida.	27

2. Disposiciones económicas.	27
2.1. Principio general.	27
2.2. Fianzas.	27
2.2.1. Fianzas en subasta pública.	27
2.2.2. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza.	28
2.2.3. Devolución de fianzas.	28
2.2.4. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales.	28
2.3. Precios.	28
2.3.1. Composición de los precios unitarios.	28
2.3.2. Precios de contrata. Importe de contrata.	29
2.3.3. Precios contradictorios.	29
2.3.4. Reclamación de aumento de precios.	30
2.3.5. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios.	30
2.3.6. Revisión de los precios contratados.	30
2.3.7. Acopio de materiales.	30
2.4. Obras por administración.	30
2.4.1. Administración.	30
2.4.2. Liquidación de obras por administración.	31
2.4.3. Abono al constructor de las cuentas de administración delegada.	32
2.4.4. Normas para la adquisición de los materiales y aparatos.	32
2.4.5. Del constructor en el bajo rendimiento de los obreros.	32
2.4.6. Responsabilidades del constructor.	32
2.5. Valoración y abono de los trabajos.	33
2.5.1. Formas de abono de las obras.	33
2.5.2. Relaciones valoradas y certificaciones.	33
2.5.3. Mejoras de obras libremente ejecutadas.	34
2.5.4. Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada.	34
2.5.5. Abono de agotamientos y otros trabajos especiales contratados.	35
2.5.6. Pagos.	35
2.5.7. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.	35
2.6. Indemnizaciones de mutuas.	35

2.6.1.	Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras...	36
2.6.2.	Demora de los pagos por parte del propietario.....	36
2.7.	Varios.....	36
2.7.1.	Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra.....	36
2.7.2.	Unidades de obra defectuosas, pero aceptables.....	36
2.7.3.	Seguro de las obras.....	37
2.7.4.	Conservación de la obra.....	37
2.7.5.	Uso por el contratista de edificio o bienes del propietario.....	38
2.7.6.	Pago de arbitrios.....	38
2.7.7.	Garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción.....	38
3.	Pliego de condiciones técnicas particulares. Prescripciones sobre materiales.....	39
3.1.	Condiciones generales.....	39
3.1.1.	Calidad de los materiales.....	39
3.1.2.	Pruebas y ensayos de materiales.....	39
3.1.3.	Materiales no consignados en proyecto.....	39
3.1.4.	Condiciones generales de ejecución.....	39
3.2.	Materiales para hormigones y morteros.....	39
3.2.1.	Áridos.....	39
3.2.2.	Agua para amasado.....	40
3.2.3.	Aditivos.....	40
3.2.4.	Cemento.....	41
3.3.	Acero.....	41
3.3.1.	Acero de alta adherencia en redondos para armaduras.....	41
3.4.	Productos auxiliares de hormigones.....	41
3.4.1.	Productos para curado de hormigones.....	41
3.4.2.	Desencofrantes.....	41
3.5.	Encofrados y cimbras.....	41
3.5.1.	Encofrados en muros.....	41
3.5.2.	Encofrados de pilares, vigas y arcos.....	42
3.6.	Aglomerantes, excluido el cemento.....	42
3.6.1.	Cal hidráulica.....	42

3.7. Materiales de cubierta.	42
3.7.1. Impermeabilizantes.	42
3.8. Materiales para fábrica y forjados.	43
3.8.1. Fábrica de ladrillo y bloque.	43
3.8.2. Viguetas prefabricadas.	43
3.8.3. Bovedillas.	43
3.9. Materiales para cerramientos.	43
3.9.1. Paneles sándwich.	43
3.9.2. Cerramientos interiores de yeso laminado.	44
3.9.3. Vidrio.	44
3.10. Materiales para solados y alicatados.	44
3.10.1. Baldosas y losas de terrazo.	44
3.10.2. Rodapiés de terrazo.	45
3.10.3. Azulejos.	45
3.10.4. Cercos.	45
3.11. Carpintería metálica.	45
3.11.1. Ventanas y puertas.	46
3.11.2. Pintura al temple.	46
3.12. Fontanería.	46
3.12.1. Tubería de hierro galvanizado.	46
3.12.2. Bajantes.	46
3.12.3. Tubería de cobre.	46
3.13. Instalaciones eléctricas.	46
3.13.1. Normas.	46
3.13.2. Conductores de baja tensión.	46
3.13.3. Aparatos de alumbrado interior.	47
3.14. Maquinaria y equipos.	47
4. Pliego de condiciones técnicas particulares. Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidad de obra y prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.	47
4.1. Movimientos de tierras.	47
4.1.1. Explanación y préstamos.	47
4.1.2. Excavaciones en zanjas y pozos.	48

4.1.3.	Preparación de cimentaciones.....	50
4.2.	Hormigones.....	50
4.2.1.	Dosificación de hormigones.....	50
4.2.2.	Fabricación de hormigones.....	50
4.2.3.	Mezcla en obra.....	51
4.2.4.	Transporte de hormigón.....	51
4.2.5.	Puesta en obra del hormigón.....	51
4.2.6.	Compactación del hormigón.....	51
4.2.7.	Curado del hormigón.....	52
4.2.8.	Juntas en el hormigonado.....	52
4.2.9.	Terminación de los paramentos vistos.....	52
4.2.10.	Limitaciones de ejecución.....	52
4.2.11.	Medición y abono.....	53
4.3.	Morteros.....	53
4.3.1.	Dosificación de morteros.....	53
4.3.2.	Fabricación de morteros.....	53
4.3.3.	Medición y abono.....	54
4.4.	Encofrados.....	54
4.4.1.	Construcción y montaje.....	54
4.4.2.	Apeos y cimbras. Construcción y montaje.....	55
4.4.3.	Desencofrado y descimbrado del hormigón.....	55
4.4.4.	Medición y abono.....	56
4.5.	Armaduras.....	56
4.5.1.	Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras.....	56
4.5.2.	Medición y abono.....	56
4.6.	Fachada ligera.....	56
4.6.1.	Control.....	57
4.7.	Albañilería.....	57
4.7.1.	Fábrica de ladrillo.....	57
4.7.2.	Enfoscados de cemento.....	58
4.8.	Cubiertas.....	60
4.8.1.	Condiciones generales de la ejecución.....	60

4.8.2.	Ejecución del faldón tipo.....	60
4.8.3.	Ejecución de cumbrera o limatesa.....	61
4.8.4.	Ejecución del canalón.....	61
4.8.5.	Ejecución de remate lateral.....	61
4.8.6.	Ejecución de encuentro con paramento en cumbrera.....	61
4.8.7.	Ejecución de encuentro lateral con paramento.....	62
4.9.	Solados y alicatados.....	62
4.9.1.	Solado de baldosas de terrazo.....	62
4.9.2.	Solados.....	62
4.9.3.	Alicatados de azulejo.....	63
4.10.	Carpintería metálica.....	63
4.11.	Pintura.....	63
4.11.1.	Condiciones generales de preparación del soporte.....	63
4.11.2.	Aplicación de la pintura.....	64
4.11.3.	Medición y abono.....	65
4.12.	Fontanería.....	65
4.12.1.	Tubería de cobre.....	65
4.12.2.	Tubería de PVC.....	65
4.13.	Instalación eléctrica.....	66
4.13.1.	Conductores eléctricos.....	66
4.13.2.	Conductores de protección.....	66
4.13.3.	Identificación de los conductores.....	66
4.13.4.	Tubos protectores.....	66
4.13.5.	Cajas de empalme y derivaciones.....	67
4.13.6.	Aparatos de mando y maniobra.....	67
4.13.7.	Aparatos de protección.....	67
4.13.8.	Puntos de utilización.....	68
4.13.9.	Puesta a tierra.....	68
4.13.10.	Condiciones generales de ejecución de las instalaciones.....	68
5.	Condiciones técnicas particulares.....	69
5.1.	Anexo 1. Instrucciones estructuras de hormigón EHE-08.....	69

5.2. Anexo 2. Código técnico de la edificación DB HE ahorro de energía, especificaciones técnicas de productos de fibra de vidrio para aislamiento térmico y su homologación (R.D. 1637/88), especificaciones técnicas de poliestireno expandido para aislamiento térmico y su homologación (R.D. 2709/1985) poliestirenos expandidos (orden de 23-marzo-99).....	70
5.3. Anexo 3. Condiciones acústicas de los edificios: DB-HR.	72
5.4. Anexo 4. Seguridad en caso de incendio CTE DB SI. Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia al fuego (R.D. 312/2005). Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (R.D. 1942/1993). Extintores. Reglamento de instalaciones (Orden 16-Abril-1998)	73

1. Pliego de condiciones administrativas.

1.1. Disposiciones generales.

1.1.1. Naturaleza y objeto del pliego general.

Artículo 1. El presente pliego general de condiciones tiene carácter supletorio del pliego de condiciones particulares del proyecto. Ambos, como parte del proyecto, tienen 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 arquitecto y al aparejador o arquitecto técnico y a los laboratorios y entidades de control de calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

1.1.2. 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:

- 1º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
- 2º El pliego de condiciones particulares.
- 3º El presente pliego general de condiciones.
- 4º El resto de la documentación de proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

En las obras que lo requieran, también formarán parte el estudio de seguridad y salud y el proyecto de control de calidad de la edificación.

Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de control de calidad, si la obra lo requiriese.

Las órdenes e instrucciones de la dirección facultativa de la 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.

1.2. Disposiciones facultativas.

1.2.1. Delimitación de funciones de los agentes intervinientes.

Artículo 3. Ámbito de aplicación de la Ley de Ordenación de la Edificación La Ley de Ordenación de la Edificación (LOE) es de aplicación al proceso de la edificación, entendiéndose por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal está comprendido en el siguiente grupo de edificaciones destinadas a uso aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de

las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.

La titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de ingeniero, ingeniero técnico o graduado en ingeniería y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

1.2.2. El promotor.

Será promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decida, impulse, programe o financie, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Son obligaciones del promotor:

- a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- d) Designar al coordinador de seguridad y salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
- e) Suscribir los seguros previstos en la LOE
- f) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las administraciones competentes.

1.2.3. El proyectista.

Artículo 4. Son obligaciones del proyectista:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de ingeniero industrial y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

1.2.4. El constructor.

Artículo 5. Son obligaciones del constructor:

- a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
- b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
- c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia

- requiera.
- e) 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.
 - f) Elaborar 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 y salud en el trabajo.
 - g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.
 - h) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
 - i) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
 - j) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
 - k) 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 aparejador o arquitecto técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
 - l) Custodiar los libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de seguridad y salud y el del control de calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.
 - m) Facilitar a la persona encargada con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
 - n) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
 - o) Suscribir con el promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
 - p) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
 - q) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
 - r) Facilitar el acceso a la obra a los laboratorios y entidades de control de calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.
 - s) Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el artículo 19 de la LOE.

1.2.5. El director de obra.

Artículo 6. Corresponde al director de obra:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de ingeniero cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.
- c) Dirigir la obra coordinándola con el proyecto de ejecución, facilitando su

interpretación técnica, económica y estética.

- d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- e) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
- f) Coordinar, junto al aparejador o arquitecto técnico, el programa de desarrollo de la obra y el proyecto de control de calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación (CTE) y a las especificaciones del proyecto.
- g) Comprobar, junto al aparejador o arquitecto técnico, los resultados de los análisis e informes realizados por laboratorios y/o entidades de control de calidad.
- h) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.
- i) Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.
- j) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- k) Asesorar al promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.
- l) Preparar con el contratista la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al promotor.
- m) A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el libro del edificio y será entregada a los usuarios finales del edificio.

1.2.6. El director de la ejecución de la obra.

Artículo 7. Corresponde al aparejador o arquitecto técnico la dirección de la ejecución de la obra, que formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado.

Siendo sus funciones específicas:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el documento de estudio y análisis del proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.
- c) 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.
- d) Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Estudio de

seguridad y salud para la aplicación del mismo.

- e) Redactar, cuando se le requiera, el proyecto de control de calidad de la edificación, desarrollando lo especificado en el proyecto de ejecución.
- f) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del ingeniero y del constructor.
- g) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de seguridad y salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- h) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al constructor, impartiendo, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda, dando cuenta al ingeniero.
- i) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
- j) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
- k) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
- l) Consignar en el libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas.
- m) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
- n) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

1.2.7. El coordinador de seguridad y salud.

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra.
- c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- d) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

1.2.8. Las entidades y los laboratorios de control de calidad.

Artículo 8. Las entidades de control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad:

- a) Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.
- b) Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las comunidades autónomas con competencia en la materia.

1.3. Obligaciones y derechos generales del constructor o contratista.

1.3.1. Verificación de los documentos del proyecto.

Artículo 9. Antes de dar comienzo a las obras, el constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

1.3.2. Plan de seguridad y salud.

Artículo 10. El constructor, a la vista del proyecto de ejecución conteniendo, en su caso, el estudio de seguridad y salud, presentará el plan de seguridad y salud de la obra a la aprobación del aparejador o arquitecto técnico de la dirección facultativa.

1.3.3. Proyecto de control de calidad.

Artículo 10. El constructor, a la vista del proyecto de ejecución conteniendo, en su caso, el estudio de seguridad y salud, presentará el plan de seguridad y salud de la obra a la aprobación del aparejador o arquitecto técnico de la dirección facultativa.

1.3.4. Oficina en la obra.

Artículo 12. El constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el contratista a disposición de la dirección facultativa:

- El proyecto de ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el ingeniero.
- La licencia de obras.
- El libro de órdenes y asistencias.
- El plan de seguridad y salud y su libro de incidencias, si hay para la obra.
- El proyecto de control de calidad y su libro de registro, si hay para la obra.
- El reglamento y ordenanza de seguridad y salud en el trabajo.
- La documentación de los seguros suscritos por el constructor.

1.3.5. Representación del contratista. Jefe de obra.

Artículo 13. El constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la

persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de jefe de obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del constructor según se especifica en el artículo 5.

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 pliego de condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

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 ingeniero para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia

1.3.6. Presencia del constructor en la obra.

Artículo 14. El jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al ingeniero o al aparejador o arquitecto técnico, 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.

1.3.7. Trabajos no estipulados expresamente.

Artículo 15. 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 arquitecto dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el pliego de condiciones particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20% del total del presupuesto en más de un 10%.

1.3.8. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto.

Artículo 16. El constructor podrá requerir del ingeniero o del aparejador o arquitecto técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado. 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 precisamente por escrito al constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que

reciba tanto del aparejador o arquitecto técnico como del ingeniero. Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de 3 días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

1.3.9. Reclamaciones contra las órdenes de la directiva facultativa.

Artículo 17. Las reclamaciones que el contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la dirección facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del ingeniero, ante la propiedad, 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 o del aparejador o arquitecto técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al ingeniero, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

1.3.10. Recusación por el contratista del personal nombrado por el ingeniero.

Artículo 18. El constructor no podrá recusar a los ingenieros, aparejadores o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad 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.

1.3.11. Faltas del personal.

Artículo 19. 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.

1.3.12. Subcontratas.

Artículo 20. El contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el pliego de condiciones particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como contratista general de la obra.

1.4. Responsabilidad civil de los agentes que intervienen en el proceso de edificación.

1.4.1. Daños materiales.

Artículo 21. Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

- a) Durante 10 años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios

o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

- b) Durante 3 años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del artículo 3 de la LOE. El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de 1 año.

1.4.2. Responsabilidad civil.

Artículo 22. La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la LOE se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

1.5. Prescripciones generales relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares.

1.5.1. Caminos y accesos.

Artículo 23. El constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El aparejador o arquitecto técnico podrá exigir su modificación o mejora.

1.5.2. Replanteo.

Artículo 24. 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 considerará a cargo del contratista e incluidos en su oferta.

El constructor someterá el replanteo a la aprobación del aparejador o arquitecto técnico 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.

1.5.3. Inicio de obra. Ritmo de ejecución de los trabajos.

Artículo 25. El constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado con una duración de 184 días, iniciando el 27/04/2017 y finalizando el 27/10/2017, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquel señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el contratista dar cuenta al ingeniero y al aparejador o arquitecto técnico del comienzo de los trabajos al menos con 3 días de antelación.

1.5.4. Orden de los trabajos.

Artículo 26. 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.

1.5.5. Facilidades para otros contratistas.

Artículo 27. 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.

1.5.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas.

Artículo 28. 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.

1.5.7. Prórroga por causa de fuerza mayor.

Artículo 29. 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 ingeniero. 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.

1.5.8. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.

Artículo 30. 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.

1.5.9. Condiciones generales de ejecución de los trabajos.

Artículo 31. 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 y por escrito entreguen el ingeniero o el aparejador o arquitecto técnico al constructor, dentro de las

limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 15.

1.5.10. Documentación de obras ocultas.

Artículo 32. De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al ingeniero; 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.

1.5.11. Trabajos defectuosos.

Artículo 33. El constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las condiciones generales y particulares de índole técnica del pliego de condiciones 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 definitiva 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 aparejador o arquitecto técnico, 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 aparejador o arquitecto técnico 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 ingeniero de la obra, quien resolverá.

1.5.12. Vicios ocultos.

Artículo 34. Si la persona encargada 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 definitiva, 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 de la propiedad.

1.5.13. Materiales y aparatos. Su procedencia.

Artículo 35. 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 pliego particular de condiciones técnicas preceptúe una procedencia determinada. Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el constructor deberá presentar al aparejador o arquitecto técnico 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.

1.5.14. Presentación de muestras.

Artículo 36. A petición del ingeniero, el constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el calendario de la obra.

1.5.15. Materiales no utilizables.

Artículo 37. 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 pliego de condiciones particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el aparejador o arquitecto técnico, pero acordando previamente con el constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

1.5.16. Materiales y aparatos defectuosos.

Artículo 38. 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 aquel, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el ingeniero a instancias del aparejador o arquitecto técnico, dará orden al constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los 15 días de recibir el constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la propiedad cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del ingeniero, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquel determine, a no ser que el constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

1.5.17. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.

Artículo 39. Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata. Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

1.5.18. Limpieza de las obras.

Artículo 40. Es obligación del constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, 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.

1.5.19. Obras sin prescripciones.

Artículo 41. En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este pliego ni en la restante documentación del proyecto, el constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la dirección facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

1.6. Recepciones de edificios y obras anejas.

1.6.1. Acta de recepción.

Artículo 42. La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor, una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

- a) Las partes que intervienen.
- b) La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- c) El coste final de la ejecución material de la obra.
- d) La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- e) Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.
- f) Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra (ingeniero) y el director de la ejecución de la obra (aparejador) y la

documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los 30 días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos 30 días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

1.6.2. Recepción provisional.

Artículo 43. Ésta se realizará con la intervención de la propiedad, del constructor, del ingeniero y del aparejador o arquitecto técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los técnicos de la dirección facultativa extenderán el correspondiente certificado de final de obra.

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 provisional de la obra.

Si el constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

1.6.3. Documentación final.

Artículo 44. El ingeniero, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la propiedad. Dicha documentación se adjuntará, al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el libro del edificio, que ha de ser encargado por el promotor y será entregado a los usuarios finales del edificio.

A su vez dicha documentación se divide en:

a) **DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA**

Dicha documentación según el CTE se compone de:

- Libro de órdenes y asistencias, de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
- Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- Proyecto, con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.
- Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.

La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en su colegio de ingenieros.

b) **DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA**

Su contenido, cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, más sus anejos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros, que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra,

preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.

c) **CERTIFICADO FINAL DE OBRA**

Éste se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados.

1.6.4. Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra.

Artículo 45. Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el aparejador o arquitecto técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el ingeniero con su firma, servirá para el abono por la propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el artículo 6 de la LOE).

1.6.5. Plazo de garantía.

Artículo 46. El plazo de garantía deberá estipularse en el pliego de condiciones particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a 9 meses (1 año en contratos con las administraciones públicas).

1.6.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente.

Artículo 47. 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 guardería, 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.

1.6.7. Recepción definitiva.

Artículo 48. La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a

partir de cuya fecha cesará la obligación del constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

1.6.8. Prórroga del plazo de garantía.

Artículo 49. Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el ingeniero director marcará al constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

1.6.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida.

Artículo 50. En el caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el pliego de condiciones particulares, 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 provisionalmente con los trámites establecidos en este pliego de condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este pliego.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del ingeniero director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

2. Disposiciones económicas.

2.1. Principio general.

Artículo 51. 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.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

2.2. Fianzas.

Artículo 52. El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4% y el 10% del precio total de contrata.

Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el pliego de condiciones particulares.

2.2.1. Fianzas en subasta pública.

Artículo 53. 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 y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el pliego de condiciones particulares vigente en la obra, de un 4% como mínimo, del total del

presupuesto de contrata.

El contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta, o el que se determine en el pliego de condiciones particulares del proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el 10% de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el pliego de condiciones particulares, no excederá de 30 días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

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.

2.2.2. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza.

Artículo 54. Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el ingeniero director, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastara para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

2.2.3. Devolución de fianzas.

Artículo 55. La fianza retenida será devuelta al contratista en un plazo que no excederá de 30 días una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra. La propiedad 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, etc.

2.2.4. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales.

Artículo 56. Si la propiedad, 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.

2.3. Precios.

2.3.1. Composición de los precios unitarios.

Artículo 57. 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.

a) COSTES DIRECTOS

- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- 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
- Los equipos y sistemas técnicos de seguridad y salud para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
 - Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
 - Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.
- b) **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.
- c) **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 (en los contratos de obras de la administración pública este porcentaje se establece entre un 13% y un 17%).
- d) **BENEFICIO INDUSTRIAL** El beneficio industrial del contratista se establece en el 6% sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la administración.
- e) **PRECIO DE EJECUCIÓN MATERIAL** Se denominará precio de ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del beneficio industrial.
- f) **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 se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

2.3.2. Precios de contrata. Importe de contrata.

Artículo 58. En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de ejecución material, más el % sobre este último precio en concepto de beneficio industrial del contratista.

El beneficio se estima normalmente en el 6%, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro distinto.

2.3.3. Precios contradictorios.

Artículo 59. Se producirán precios contradictorios sólo cuando la propiedad por medio del ingeniero decida introducir unidades 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 y en el plazo que determine el pliego de condiciones particulares. 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.

2.3.4. Reclamación de aumento de precios.

Artículo 60. Si el contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

2.3.5. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios.

Artículo 61. 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 general de condiciones técnicas y en segundo lugar, al pliego de condiciones particulares técnicas.

2.3.6. Revisión de los precios contratados.

Artículo 62. Contratándose las obras a riesgo y ventura, 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 3% 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 la fórmula establecida en el pliego de condiciones particulares, percibiendo el contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3%.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el calendario de la oferta.

2.3.7. Acopio de materiales.

Artículo 63. El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el contratista.

2.4. Obras por administración.

2.4.1. Administración.

Artículo 64. Se denominan obras por administración aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

a) OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Artículo 65. se denominan obras por administración directa aquellas en las

que el propietario por sí 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 propietario y contratista.

b) OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

Artículo 66. Se entiende por obra por administración delegada o indirecta la que convienen un propietario y un constructor para que éste, por cuenta de aquel 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:

1) Por parte del propietario, la obligación de abonar directamente, o por mediación del constructor, todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del ingeniero 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.

2) 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 propietario un % prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el constructor.

2.4.2. Liquidación de obras por administración.

Artículo 67. 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 propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el aparejador o arquitecto técnico:

- 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, un 15%, 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.

2.4.3. Abono al constructor de las cuentas de administración delegada.

Artículo 68. Salvo pacto distinto, los abonos al constructor de las cuentas de administración delegada los realizará el propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante. Independientemente, el aparejador o arquitecto técnico 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.

2.4.4. Normas para la adquisición de los materiales y aparatos.

Artículo 69. No obstante las facultades que en estos trabajos por administración delegada se reserva el propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al propietario, 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.

2.4.5. Del constructor en el bajo rendimiento de los obreros.

Artículo 70. Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el constructor al ingeniero 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 ingeniero director.

Si hecha esta notificación al constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del 15% que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuarse. 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.

2.4.6. Responsabilidades del constructor.

Artículo 71. En los trabajos de obras por administración delegada, el constructor sólo será responsable de los defectos 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 70 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.

2.5. Valoración y abono de los trabajos.

2.5.1. Formas de abono de las obras.

Artículo 72. Según la modalidad elegida para la contratación de las obras, y salvo que en el pliego particular de condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

- 1) 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) Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y 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, 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) 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) Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente pliego general de condiciones económicas determina.
- 5) Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

2.5.2. Relaciones valoradas y certificaciones.

Artículo 73. En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los pliegos de condiciones particulares que rijan en la obra, formará el contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el aparejador.

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 general 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 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 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 cien que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del propietario, podrá certificarse hasta el 90% de su importe, a los precios que figuren en los documentos del proyecto, sin afectarlos del % de contrata.

Las certificaciones se remitirán al propietario, 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.

2.5.3. Mejoras de obras libremente ejecutadas.

Artículo 74. 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.

2.5.4. Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada.

Artículo 75. Salvo lo preceptuado en el pliego de condiciones particulares de índole económica, vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partidaalzada, 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 partidaalzada, 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 partidaalzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partidaalzada 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.

2.5.5. Abono de agotamientos y otros trabajos especiales contratados.

Artículo 76. Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, 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 cien del importe total que, en su caso, se especifique en el pliego de condiciones particulares.

2.5.6. Pagos.

Artículo 77. Los pagos se efectuarán por el propietario 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.

2.5.7. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.

Artículo 78. Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- 1) 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 los pliegos 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) Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- 3) 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.

2.6. Indemnizaciones de mutuas.

2.6.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras.

Artículo 79. La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el calendario de obra, salvo lo dispuesto en el pliego particular del presente proyecto. Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

2.6.2. Demora de los pagos por parte del propietario.

Artículo 80. Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un 5% anual (o el que se defina en el pliego particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran 2 meses a partir del término de dicho plazo de 1 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.

2.7. Varios.

2.7.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra.

Artículo 76. 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.

2.7.2. Unidades de obra defectuosas, pero aceptables.

Artículo 77. 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.

2.7.3. Seguro de las obras.

Artículo 78. 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 propietario, 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 propietario 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 sólo 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 ingeniero 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 propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Además se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el artículo 81, en base al artículo 19 de la LOE.

2.7.4. Conservación de la obra.

Artículo 79. 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 propietario antes de la recepción definitiva, 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.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a 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 expresado, procediendo en la forma prevista en el presente pliego de condiciones económicas.

2.7.5. Uso por el contratista de edificio o bienes del propietario.

Artículo 80. Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el contratista, con la necesaria y previa autorización del propietario, 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 propietario a costa de aquel y con cargo a la fianza.

2.7.6. Pago de arbitrios.

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del proyecto no se estipule lo contrario.

2.7.7. Garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción.

Artículo 81. El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la LOE (el apartado c) exigible para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda, según disposición adicional segunda de la LOE), teniendo como referente a las siguientes garantías:

- a) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante 1 año, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5% del importe de la ejecución material de la obra.
- b) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante 3 años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad especificados en el artículo 3 de la LOE.
- c) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante 10 años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y

que comprometan directamente la resistencia mecánica y estabilidad del edificio.

3. Pliego de condiciones técnicas particulares. Prescripciones sobre materiales.

3.1. Condiciones generales.

3.1.1. 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.

3.1.2. 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.

3.1.3. 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.

3.1.4. 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 Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura, aprobado por el Consejo Superior de los Colegios de Ingenieros en fecha 24 de abril de 1973, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la dirección facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta para variar esa esmerada ejecución, ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

3.2. Materiales para hormigones y morteros.

3.2.1. Áridos.

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el pliego de prescripciones técnicas particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso cumplirá las condiciones de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7243.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Se entiende por “arena” o “árido fino” el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por “grava” o “árido grueso” el que resulta detenido por dicho tamiz; y por “árido total” (o simplemente “árido”, cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

En lo referente a la limitación del tamaño, se cumplirán las condiciones señaladas en la EHE.

3.2.2. Agua para amasado.

Habrà de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 7234:71).
- Sustancias solubles, menos de 15 gr/l, según UNE 7130:58.
- Sulfatos expresados en SO₄, menos de 1 gr/l, según ensayo UNE 7131:58.
- Ion cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr/l, según UNE 7178:60.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de 15 gr/l, según UNE 7235.
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos, según ensayo UNE 7132:58.
- Demàs prescripciones de la EHE.

3.2.3. Aditivos.

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua, que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón, en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e inclusión de aire.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del 2% del peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del 3,5% del peso del cemento.
- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de la resistencia a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al 20%. En ningún caso la proporción de aireante será mayor del 4% del peso del cemento.
- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al 10% del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.
- Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE.

3.2.4. Cemento.

Se entiende como tal un aglomerante hidráulico que responda a alguna de las definiciones de la Instrucción para la recepción de cementos (RC-03).

Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes.

Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias.

Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los métodos de ensayo serán los detallados en la RC-03. Se realizarán en laboratorios homologados. Se tendrán en cuenta prioritariamente las determinaciones de la EHE.

3.3. Acero.

3.3.1. Acero de alta adherencia en redondos para armaduras.

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID.

Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al 5%.

El módulo de elasticidad será igual o mayor que 21.000 kN/cm².

Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de 0,2%, se prevé el acero de límite elástico 42 kN/cm², cuya carga de rotura no será inferior a 52,5 kN/cm². Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión-deformación. Se tendrán en cuenta prioritariamente las determinaciones de la EHE. 3.4.

3.4. Productos auxiliares de hormigones.

3.4.1. Productos para curado de hormigones.

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporación.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante 7 días al menos después de una aplicación.

3.4.2. Desencofrantes.

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo. El empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado, sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

3.5. Encofrados y cimbras.

3.5.1. Encofrados en muros.

Podrán ser de madera o metálicos, pero tendrán la suficiente rigidez,

latiguillos y puntales para que la deformación máxima debida al empuje del hormigón fresco sea inferior a 1 cm respecto a la superficie teórica de acabado. Para medir estas deformaciones se aplicará sobre la superficie desencofrada una regla metálica de 2 m de longitud, recta si se trata de una superficie plana, o curva si ésta es reglada.

Los encofrados para hormigón visto necesariamente habrán de ser de madera.

3.5.2. Encofrados de pilares, vigas y arcos.

Podrán ser de madera o metálicos, pero cumplirán la condición de que la deformación máxima de una arista encofrada respecto a la teórica, sea menor o igual de 1 cm de la longitud teórica. Igualmente deberán tener el confrontado lo suficientemente rígido para soportar los efectos dinámicos del vibrado del hormigón, de forma que el máximo movimiento local producido por esta causa sea de 5 mm.

3.6. Aglomerantes, excluido el cemento.

3.6.1. Cal hidráulica.

Cumplirá las siguientes condiciones:

- Peso específico comprendido entre dos enteros y cinco décimas y dos enteros y ocho décimas.
 - Densidad aparente superior a ocho décimas.
 - Pérdida de peso por calcinación al rojo blanco menor del 12%.
 - Fraguado entre 9 y 30 h.
 - Residuo de tamiz 4900 mallas menor del 6%.
 - Resistencia a la tracción de pasta pura a los 7 días superior a 8 kg/cm². Curado de la probeta un día al aire y el resto en agua.
 - Resistencia a la tracción del mortero normal a los 7 días superior a 4 kg/cm². Curado por la probeta 1 día al aire y el resto en agua.
 - Resistencia a la tracción de pasta pura a los 28 días superior a 8 kg/cm² y también superior en 2 kg/cm² a la alcanzada al 7º día.
- 3.6.2. Yeso negro.** Deberá cumplir las siguientes condiciones:
- El contenido en sulfato cálcico semihidratado (SO₄Ca/2H₂O) será como mínimo del 50% en peso.
 - El fraguado no comenzará antes de los 2 min y no terminará después de los 30 min.
 - En tamiz 0,2 UNE 7050 no será mayor del 20%.
 - En tamiz 0,08 UNE 7050 no será mayor del 50%.
 - Las probetas prismáticas 4-4-16 cm de pasta normal ensayadas a flexión, con una separación entre apoyos de 10,67 cm, resistirán una carga central de 120 kg como mínimo.
 - La resistencia a compresión determinada sobre medias probetas procedentes del ensayo a flexión, será como mínimo 75 kg/cm². La toma de muestras se efectuará como mínimo en un 3% de los casos mezclando el yeso procedente hasta obtener por cuarteo una muestra de 10 kg como mínimo una muestra. Los ensayos se efectuarán según las normas UNE 7064 y UNE 7065.

3.7. Materiales de cubierta.

3.7.1. Impermeabilizantes.

Las láminas impermeabilizantes podrán ser bituminosas, plásticas o de

caucho. Las láminas y las imprimaciones deberán llevar una etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el fabricante, las dimensiones y el peso por m². Dispondrán de Sello INCE/Marca AENOR y de homologación MICT, o de un sello o certificación de conformidad incluido en el registro del CTE del Ministerio de la Vivienda.

Podrán ser bituminosos, ajustándose a uno de los sistemas aceptados por el DB correspondiente del CTE, cuyas condiciones cumplirá, o, no bituminosos o bituminosos modificados teniendo concedido Documento de Idoneidad Técnica de IETCC, cumpliendo todas sus condiciones.

3.8. Materiales para fábrica y forjados.

3.8.1. Fábrica de ladrillo y bloque.

Las piezas utilizadas en la construcción de fábricas de ladrillo o bloque se ajustarán a lo estipulado en el artículo 4 del DB SE-F Seguridad Estructural Fábrica del CTE.

La resistencia normalizada a compresión mínima de las piezas será de 5 N/mm².

Los ladrillos serán de primera calidad según queda definido en el Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (RL-88). Las dimensiones de los ladrillos se medirán de acuerdo con la UNE 7267. La resistencia a compresión de los ladrillos será como mínimo:

- Ladrillos macizos = 1 kN/cm².
- Ladrillos perforados = 1 kN/cm².
- Ladrillos huecos = 0,5 kN/cm².

3.8.2. Viguetas prefabricadas.

Las viguetas serán pretensadas, según la memoria de cálculo, y deberán poseer la autorización de uso correspondiente. No obstante el fabricante deberá garantizar su fabricación y resultados por escrito, caso de que se requiera.

El fabricante deberá facilitar instrucciones adicionales para su utilización y montaje en caso de ser éstas necesarias siendo responsable de los daños que pudieran ocurrir por carencia de las instrucciones necesarias.

Tanto el forjado como su ejecución se adaptarán a la Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados (EFHE).

3.8.3. Bovedillas.

Las características se deberán exigir directamente al fabricante a fin de ser aprobadas.

3.9. Materiales para cerramientos.

3.9.1. Paneles sándwich.

Los cerramientos opacos del edificio sin función estructural, están constituidos por elementos prefabricados ligeros con sujeción a la estructura del edificio. Se compone de los paneles propiamente dichos, el sistema de sujeción, juntas y sellado.

El panel es suministrado con su sistema de sujeción a la estructura del edificio que garantizará, una vez colocado el panel, su estabilidad así como la su resistencia a las sollicitaciones previstas.

Los cantos de los paneles presentarán la forma adecuada y se suministrarán con los elementos accesorios necesarios para que las juntas resultantes de la unión entre paneles y los elementos de la fachada, una vez sellados y acabados sean estancos al aire y al agua y no den lugar a puentes térmicos.

Cuando la rigidez de los paneles no permita un sistema de sujeción directo a la estructura del edificio, el sistema incluirá elementos auxiliares como correas en Z o C, perfiles intermedios de acero, etc, a través de los cuales se realizará la fijación. Se indicarán las tolerancias que permitan el sistema de fijación, el aplomo entre los elementos de fijación y la distancia entre planos horizontales de fijación. Los elementos metálicos que comprenden el sistema de sujeción quedarán protegidos de la corrosión.

3.9.2. Cerramientos interiores de yeso laminado.

Cerramiento de paneles prefabricados de yeso laminado unidos con adhesivos en base de escayola, que constituyen las particiones interiores. Se deberán verificar las condiciones del fabricante.

3.9.3. Vidrio.

Partición interior, formada por dos vidrios separados por una cámara de aire, anclada con juntas y bastidor de PVC. El material de sellado deberá ser de naturaleza imputrescible e impermeable. En el soporte se colocará cartón asfáltico de 0,30 cm de grosor antes de comenzar la ejecución del panel.

3.10. Materiales para solados y alicatados.

3.10.1. Baldosas y losas de terrazo.

Se compondrán como mínimo de una capa de huella de hormigón o mortero de cemento, triturados de piedra o mármol, y, en general, colorantes y de una capa base de mortero menos rico y árido más grueso.

Los áridos estarán limpios y desprovistos de arcilla y materia orgánica. Los colorantes no serán orgánicos y se ajustarán a la UNE 41060.

Las tolerancias en dimensiones serán:

- Para medidas superiores a 10 cm, cinco décimas de milímetro en más o en menos.
- Para medidas de 10 cm o menos tres décimas de milímetro en más o en menos.
- El espesor medido en distintos puntos de su contorno no variará en más de 1,5 mm y no será inferior a los valores indicados a continuación.
- Se entiende a estos efectos por lado, el mayor del rectángulo si la baldosa es rectangular, y si es de otra forma, el lado mínimo del cuadrado circunscrito.
- El espesor de la capa de la huella será uniforme y no menor en ningún punto de 7 mm, y en las destinadas a soportar tráfico o en las losas no menor de 8 mm.
- La variación máxima admisible en los ángulos, medida sobre un arco de 20 cm de radio, será de $\pm 0,5$ mm.

- La flecha mayor de una diagonal no sobrepasará el 4% de la longitud, en más o en menos.
- El coeficiente de absorción de agua determinado según la UNE 7008 será menor o igual al 15%.
- El ensayo de desgaste se efectuará según la UNE 7015, con un recorrido de 250 m en húmedo y con arena como abrasivo; el desgaste máximo admisible será de 4 mm y sin que aparezca la segunda capa tratándose de baldosas para interiores y de 3 mm en baldosas de aceras o destinadas a soportar tráfico.
- Las muestras para los ensayos se tomarán por azar, 20 unidades como mínimo del millar y 5 unidades por cada millar más, desechando y sustituyendo por otras las que tengan defectos visibles, siempre que el número de desechadas no exceda del 5%.

3.10.2. Rodapiés de terrazo.

Las piezas para rodapié estarán hechas de los mismos materiales que las del solado, tendrán un canto romo y sus dimensiones serán de 40x10 cm. Las exigencias técnicas serán análogas a las del material de solado.

3.10.3. Azulejos.

Se definen como azulejos las piezas poligonales, con base cerámica recubierta de una superficie vidriada de colorido variado, que sirven para revestir paramentos. Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneos, de textura compacta y resistente al desgaste.
- Carecer de grietas, coqueas, planos y exfoliaciones y materias extrañas que pueden disminuir su resistencia y duración.
- Tener color uniforme y carecer de manchas eflorescentes.
- La superficie vitrificada será completamente plana, salvo cantos romos o terminales.
- Los azulejos estarán perfectamente moldeados y su forma y dimensiones serán las señaladas en los planos.
- La superficie de los azulejos será brillante, salvo que, explícitamente, se exija que la tengan mate.
- Los azulejos situados en las esquinas no serán lisos sino que presentarán, según los casos, un canto romo, largo o corto, o un terminal de esquina izquierda o derecha, o un terminal de ángulo entrante con aparejo vertical u horizontal.
- La tolerancia en las dimensiones será de un 1% en menos y un 0% en más, para los de primera clase.
- La determinación de los defectos en las dimensiones se hará aplicando una escuadra perfectamente ortogonal a una vertical cualquiera del azulejo, haciendo coincidir una de las aristas con un lado de la escuadra. La desviación del extremo de la otra arista respecto al lado de la escuadra es el error absoluto, que se traducirá a porcentual.

3.10.4. Cercos.

Los cercos de los marcos interiores serán de primera calidad, con una escuadría mínima de 7x5 cm.

3.11. Carpintería metálica.

3.11.1. Ventanas y puertas.

Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, serán especiales de doble junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas, rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación.

3.11.2. Pintura al temple.

Estará compuesta por una cola disuelta en agua y un pigmento mineral finamente disperso con la adición de un antifermo tipo formol para evitar la putrefacción de la cola. Los pigmentos a utilizar podrán ser:

- Blanco de cinc, que cumplirá la UNE 48041.
- Litopón, que cumplirá la UNE 48040.
- Bióxido de titanio, según la UNE 48044.

También podrán emplearse mezclas de estos pigmentos con carbonato cálcico y sulfato básico. Estos dos últimos productos, considerados como cargas, no podrán entrar en una proporción mayor del 25% del peso del pigmento.

3.12. Fontanería.

3.12.1. Tubería de hierro galvanizado.

La designación de pesos, espesores de pared, tolerancias, etc. se ajustarán a las correspondientes normas DIN. Los manguitos de unión serán de hierro maleable galvanizado con junta esmerilada.

3.12.2. Bajantes.

Las bajantes tanto de aguas pluviales como fecales serán de materiales plásticos que dispongan autorización de uso. No se admitirán bajantes de diámetro inferior a 90 mm.

Todas las uniones entre tubos y piezas especiales se realizarán mediante uniones Gibault.

3.12.3. Tubería de cobre.

Las designaciones, pesos, espesores de pared y tolerancias se ajustarán a las normas correspondientes de la citada empresa.

Las válvulas a las que se someterá a una presión de prueba superior en un 50% a la presión de trabajo serán de marca aceptada por la empresa suministradora y con las características que ésta indique.

3.13. Instalaciones eléctricas.

3.13.1. Normas.

Todos los materiales que se empleen en la instalación eléctrica, tanto de alta como de baja tensión deberán cumplir las prescripciones técnicas que dictan las normas internacionales CBI, los reglamentos en vigor, así como las normas técnico-prácticas de la compañía suministradora de energía.

3.13.2. Conductores de baja tensión.

Los conductores de los cables serán de cobre desnudo recocido, normalmente con formación e hilo único hasta 6 mm².

La cubierta será de policloruro de vinilo tratada convenientemente de forma

que asegure mejor resistencia al frío, a la laceración, a la abrasión respecto al policloruro de vinilo normal (PVC).

La acción sucesiva del sol y de la humedad no deben provocar la más mínima alteración de la cubierta. El relleno que sirve para dar forma al cable aplicado por extrusión sobre las almas del cableado debe ser de material adecuado de manera que pueda ser fácilmente separado para la confección de los empalmes y terminales.

Los cables denominados de "instalación", normalmente alojados en tubería protectora, serán de cobre con aislamiento de PVC. La tensión de servicio será de 750 V y la tensión de ensayo de 2.000 V.

La sección mínima que se utilizará en los cables destinados tanto a circuitos de alumbrado como de fuerza será de 1,5 m².

Los ensayos de tensión y de resistencia de aislamiento se efectuarán con la tensión de prueba de 2.000 V, de igual forma que en los cables anteriores.

3.13.3. Aparatos de alumbrado interior.

Las luminarias se construirán con chasis de chapa de acero de calidad, con espesor o nervaduras suficientes para alcanzar la rigidez necesaria.

Los enchufes con toma de tierra tendrán esta toma dispuesta de forma que sea la primera en establecerse y la última en desaparecer y serán irreversibles, sin posibilidad de error en la conexión.

3.14. Maquinaria y equipos.

Las características de la maquinaria y los diferentes equipos, así como su instalación se deberán exigir directamente al fabricante, a fin de ser aprobadas.

4. Pliego de condiciones técnicas particulares. Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidad de obra y prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.

4.1. Movimientos de tierras.

4.1.1. Explanación y préstamos.

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo. Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los planos.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce, se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables.

En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados

en este pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar, o vertedero si no tuvieran aplicación dentro de la obra.

En cualquier caso no se desechará ningún material excavado sin previa autorización. Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuaran con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes y existentes.

Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de la limpieza, acotándose las zonas de vegetación o arbolado 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 por debajo de la superficie natural del terreno.

Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido.

No existe obligación por parte del constructor de trocear la madera a longitudes inferiores a 3 metros.

La ejecución de estos trabajos se realizara produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

4.1.2. Excavaciones en zanjas y pozos.

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones; comprenden zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación o se modificará ni renovará sin autorización.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la dirección facultativa podrá modificar la profundidad, si a la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario, a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación.

Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de las zanjas.

El comienzo de la excavación de zanjas se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluida la madera para una posible entibación.

La dirección facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, aunque sea distinta a la de proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado.

La contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la dirección facultativa.

La dirección facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.

Se adoptarán por la contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose las ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de la zanja.

El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado u hormigón.

La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas más de 8 días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos.

Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes.

Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

Los productos resultantes de la excavación de las zanjas, que sean

aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de 0,60 m como mínimo, dejando libres, caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

4.1.3. Preparación de cimentaciones.

La excavación de cimientos se profundizará hasta el límite indicado en el proyecto. Las corrientes o aguas pluviales o subterráneas que pudieran presentarse, se cegarán o desviarán en la forma y empleando los medios convenientes.

Antes de proceder al vertido del hormigón y la colocación de las armaduras de cimentación, se dispondrá de una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor debidamente nivelada.

El importe de esta capa de hormigón se considera incluido en los precios unitarios de cimentación.

4.2. Hormigones.

4.2.1. Dosificación de hormigones.

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE - 08.

4.2.2. Fabricación de hormigones.

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales de la EHE - 08.

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado en la normativa vigente.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del 2% para el agua y el cemento, 5% para los distintos tamaños de áridos y 2% para el árido total. En la consistencia del hormigón se admitirá una tolerancia de 20 mm medida con el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, éste se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a 5 segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se hayan introducido en el mezclador. Antes

de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

4.2.3. Mezcla en obra.

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

4.2.4. Transporte de hormigón.

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

4.2.5. Puesta en obra del hormigón.

Como norma general no deberá transcurrir más de 1 hora entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a 1 m, quedando prohibido arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de 0,5 m de los encofrados.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

4.2.6. Compactación del hormigón.

La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones. Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón.

La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm/s, con cuidado de que la aguja no toque las armaduras. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm, y será la adecuada para producir en toda la superficie de la

masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm de la pared del encofrado.

4.2.7. Curado del hormigón.

Durante el primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso de curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso, deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante 3 días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland I-35, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

4.2.8. Juntas en el hormigonado.

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción o dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

4.2.9. Terminación de los paramentos vistos.

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de dos 2 m de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

- Superficies vistas: 6 mm.
- Superficies ocultas: 25 mm.

4.2.10. Limitaciones de ejecución.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las masas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

Antes de hormigonar:

- Replanteo de ejes, cotas de acabado.
- Colocación de armaduras.
- Limpieza y humedecido de los encofrados. Durante el hormigonado:
 - El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m, salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón. Se realizará por tongadas de 30 cm. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados experimenten movimientos bruscos o sacudidas, cuidando de que no queden coqueras y se mantenga el recubrimiento adecuado.
 - Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0° C, o lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero bajo la autorización de la dirección facultativa.
 - No se dejarán juntas horizontales, pero si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, rascado o picado de superficies de contacto, vertiendo a continuación mortero rico en cemento, y hormigonando seguidamente. Si hubiesen transcurrido más de 48 h se tratará la junta con resinas epoxi.
 - No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento. Después del hormigonado:
 - El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia.
 - Se procederá al desencofrado en las superficies verticales pasados 7 días, y de las horizontales no antes de los 21 días. Todo ello siguiendo las indicaciones de la dirección facultativa.

4.2.11. Medición y abono.

El hormigón se medirá y abonará por m³ 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 m², como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por m² 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 m³ o por m². En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

4.3. Morteros.

4.3.1. Dosificación de morteros.

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cuál ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

4.3.2. 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 pasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

4.3.3. 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 m³, obteniéndose su precio del cuadro de precios, si lo hay, u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

4.4. Encofrados.

4.4.1. Construcción y montaje.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que con la marcha prevista de hormigonado, y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a los 5 mm.

Los enlaces de los distintos elementos o planos de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se verifique con facilidad.

Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de 6 m de luz libre se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez encofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera cavidad en el intradós.

Los moldes ya usados y que vayan a servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán especialmente los fondos dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá realizar un sellado adecuado.

Se tendrán en cuenta los planos de la estructura y de despiece de los encofrados. Confección de las diversas partes del encofrado:

- Montaje según un orden determinado según sea la pieza a hormigonar: si es un muro primero se coloca una cara, después la armadura y, por último la otra cara; si es en pilares, primero la armadura y después el encofrado, y si es en vigas primero el encofrado y a continuación la armadura.
- No se dejarán elementos separadores o tirantes en el hormigón después de desencofrar, sobre todo en ambientes agresivos.
- Se anotará la fecha de hormigonado de cada pieza, con el fin de controlar su desencofrado.
- El apoyo sobre el terreno se realizará mediante tabloncillos/durmientes.
- Si la altura es excesiva para los puntales, se realizarán planos intermedios con tabloncillos colocados perpendicularmente a estos; las líneas de puntales inferiores irán arriostradas.
- Se vigilará la correcta colocación de todos los elementos antes de hormigonar, así como la limpieza y humedecido de las superficies.
- El vertido del hormigón se realizará a la menor altura posible.
- Se aplicarán los desencofrantes antes de colocar las armaduras.

Los encofrados deberán resistir las acciones que se desarrollen durante la operación de vertido y vibrado, y tener la rigidez necesaria para evitar deformaciones, según las siguientes tolerancias:

Espesores en m	Tolerancia en mm
Hasta 0,10	2
De 0,11 a 0,20	3
De 0,21 a 0,40	4
De 0,41 a 0,60	6
De 0,61 a 1,00	8
Más de 1,00	10

Dimensiones horizontales o verticales entre ejes

Parciales	20
Totales	40

Desplomes

En una planta	10
En total	30

4.4.2. Apeos y cimbras. Construcción y montaje.

Las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir su peso propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas (operarios, maquinaria, viento, etc.).

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesaria para que en ningún momento los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado sobrepasen los 5 mm, ni los de conjunto la milésima de la luz (1/1.000).

4.4.3. Desencofrado y descimbrado del hormigón.

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a 1 día de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas y otras cosas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto no deberán retirarse antes de los 2 días con las mismas salvedades apuntadas anteriormente, a menos que se emplee curado a vapor.

El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias y temperatura, en el resultado de las pruebas de resistencia el elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar. El descimbrado se hará de modo suave y uniforme, recomendándose el empleo de cunas, gatos, cajas de arena y otros dispositivos, cuando el elemento a descimbrar sea de cierta importancia.

Condiciones de desencofrado:

- No se procederá al desencofrado hasta transcurrido un mínimo de 7 días para los soportes y 3 días para los demás casos, siempre con la aprobación de la dirección facultativa.
- Los tableros de fondo y los planos de apeo se desencofrarán siguiendo las indicaciones de la EHE - 08, con la previa aprobación de la dirección facultativa. Se procederá al aflojado de las cuñas, dejando el elemento separado unos 3 cm durante 12 h, realizando entonces la comprobación de la flecha para ver si es admisible.
- Cuando el desencofrado sea dificultoso se regará abundantemente, también se podrá aplicar desencofrante superficial.
- Se apilarán los elementos de encofrado que se vayan a reutilizar, después de una cuidadosa limpieza.

4.4.4. Medición y abono.

Los encofrados se medirán siempre por m² 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.

4.5. Armaduras.

4.5.1. Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras.

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con la EHE - 08.

4.5.2. Medición y abono.

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado se abonarán los kg realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme, medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará con solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes.

El precio comprenderá a la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, sustentación y colocación en obra, incluido el alambre para ataduras y separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

4.6. Fachada ligera.

Se replantearán los ejes verticales y los ejes horizontales de juntas y se fijarán los elementos de sujeción de los paneles.

Se sujetarán provisionalmente los paneles, se alinearán, nivelarán y aplomarán todos los paneles de una misma planta. Se medirá el ancho de la junta en todo el su perímetro.

Se sujetarán definitivamente los paneles a los elementos que previamente se habrán ancorado a la estructura del edificio. El producto de sellado se aplicará en todo el perímetro de las juntas para garantizar su estanquidad y acabado exterior, comprobando antes que estas estarán limpias de polvo, aceites o grasas.

4.6.1. Control.

Las condiciones de no aceptación de los elementos se darán cuando:

- La alineación entre los cantos de los paneles presenten variaciones superiores a 2 mm.
- El aplomo entre dos paneles presente variaciones superiores a 2 mm, comprobado con regla d'1 m.
- La sujeción sea diferente a la especificada.
- Existan elementos metálicos sin protección a la oxidación.
- El ancho de la junta vertical sea inferior al ancho mínimo.
- El ancho de la junta horizontal sea inferior al ancho mínimo.

4.7. Albañilería.

4.7.1. Fábrica de ladrillo.

Los ladrillos se colocan según los aparejos presentados en el proyecto. Antes de colocarlos se humedecerán en agua. El humedecimiento deberá ser hecho inmediatamente antes de su empleo, debiendo estar sumergidos en agua 10 min al menos. Salvo especificaciones en contrario, el tendel debe tener un espesor de 10 mm.

Todas las hiladas deben quedar perfectamente horizontales y con la cara buena perfectamente plana, vertical y a plano con los demás elementos que deba coincidir. Para ello se hará uso de las miras necesarias, colocando la cuerda en las divisiones o marcas hechas en las miras.

Salvo indicación en contra se empleará un mortero de 250 kg de cemento I-35 por m³ de pasta.

Al interrumpir el trabajo, se quedará el muro en adaraja para trabar al día siguiente la fábrica con la anterior. Al reanudar el trabajo se regará la fábrica antigua limpiándola de polvo y repicando el mortero.

Las unidades en ángulo se harán de manera que se deje medio ladrillo de un muro contiguo, alternándose las hileras.

La medición se hará por m², según se expresa en el cuadro de precios. Se medirán las unidades realmente ejecutadas, descontándose los huecos. Los ladrillos se colocarán siempre "a restregón".

Los muros tendrán juntas de dilatación y de construcción. Las juntas de dilatación serán las estructurales, quedarán arriostradas y se sellarán con productos sellantes adecuados.

En el arranque del cerramiento se colocará una capa de mortero de 1 cm de espesor en toda la anchura del muro. Si el arranque no fuese sobre forjado, se colocará una lámina de barrera antihumedad.

En el encuentro del cerramiento con el forjado superior se dejará una junta de 2 cm que se rellenará posteriormente con mortero de cemento, preferiblemente al rematar todo el cerramiento.

Los apoyos de cualquier elemento estructural se realizarán mediante una zapata y/o una placa de apoyo.

Los muros conservarán durante su construcción los plomos y niveles de las llagas, y serán estancos al viento y a la lluvia.

Todos los huecos practicados en los muros irán provistos de su correspondiente cargadero.

Al terminar la jornada de trabajo, o cuando haya que suspenderla por las inclemencias del tiempo, se arriostarán los paños realizados y sin terminar. Se protegerá de la lluvia la fábrica recientemente ejecutada.

Si ha helado durante la noche se revisará la obra del día anterior. No se trabajará mientras esté helando.

El mortero se extenderá sobre la superficie de asiento en cantidad suficiente para que la llaga y el tendel rebosen. No se utilizarán piezas menores de $\frac{1}{2}$ ladrillo.

Los encuentros de muros y esquinas se ejecutarán en todo su espesor y en todas sus hiladas.

4.7.2. Enfoscados de cemento.

Los enfoscados de cemento se harán con cemento de 550 kg de cemento por m^3 de pasta en paramentos exteriores, y de 500 kg de cemento por m^3 en paramentos interiores, empleándose arena de río o de barranco, lavada para su confección.

Antes de extender el mortero se preparará el paramento sobre el cual haya de aplicarse.

En todos los casos se limpiarán bien de polvo los paramentos y se lavarán, debiendo estar húmeda la superficie de la fábrica antes de extender el mortero. La fábrica debe estar en su interior perfectamente seca. Las superficies de hormigón se picarán, regándolas antes de proceder al enfoscado.

Preparada así la superficie, se aplicará con fuerza el mortero sobre una parte del paramento por medio de la llana, evitando echar una porción de mortero sobre otra ya aplicada. Así se extenderá una capa que se irá regularizando al mismo tiempo que se coloca para lo cual se recogerá con el canto de la llana el mortero. Sobre el revestimiento blando todavía se volverá a extender una segunda capa, continuando así hasta que la parte sobre la que se haya operado tenga conveniente homogeneidad. Al emprender la nueva operación habrá fraguado la parte aplicada anteriormente. Será necesario pues, humedecer sobre la junta de unión antes de echar sobre ellas las primeras llanas del mortero.

La superficie de los enfoscados debe quedar áspera para facilitar la adherencia del revoco que se echa sobre ellos. En el caso de que la superficie deba quedar fratasada se dará una segunda capa de mortero fino con el fratás.

Si las condiciones de temperatura y humedad lo requieren, a juicio de la dirección facultativa, se humedecerán diariamente los enfoscados, bien durante la ejecución o bien después de terminada, para que el fraguado se realice en buenas condiciones.

- **Preparación del mortero:**

Las cantidades de los diversos componentes necesarios para confeccionar el mortero vendrán especificadas en la documentación técnica; en caso contrario, cuando las especificaciones vengan dadas en proporción, se seguirán los criterios establecidos, para cada tipo de mortero y dosificación, en la EHE - 08.

No se confeccionará mortero cuando la temperatura del agua de amasado exceda de la banda comprendida entre 5º C y 40º C.

El mortero se batirá hasta obtener una mezcla homogénea. Los morteros de cemento y mixtos se aplicarán a continuación de su amasado, en tanto que los de cal no se podrán utilizar hasta 5 h después.

Se limpiarán los útiles de amasado cada vez que se vaya a confeccionar un nuevo mortero.
- **Condiciones generales de ejecución:**

Antes de la ejecución del enfoscado se comprobará que:

Las superficies a revestir no se verán afectadas, antes del fraguado del mortero, por la acción lesiva de agentes atmosféricos de cualquier índole o por las propias obras que se ejecutan simultáneamente.

Los elementos fijos como rejas, ganchos, cercos, etc. han sido recibidos previamente cuando el enfoscado ha de quedar visto.

Se han reparado los desperfectos que pudiera tener el soporte y éste se halla fraguado cuando se trate de mortero u hormigón.
- **Durante la ejecución:**

Se amasará la cantidad de mortero que se estime puede aplicarse en óptimas condiciones antes de que se inicie el fraguado; no se admitirá la adición de agua una vez amasado.

Antes de aplicar mortero sobre el soporte se humedecerá ligeramente éste, a fin de que no absorba agua necesaria para el fraguado.

Cuando el espesor del enfoscado sea superior a 15 mm se realizará por capas sucesivas, sin que ninguna de ellas supere este espesor.

Se reforzarán, con tela metálica o malla de fibra de vidrio indesmallable y resistente a la alcalinidad del cemento, los encuentros entre materiales distintos, particularmente, entre elementos estructurales y cerramientos o particiones, susceptibles de producir fisuras en el enfoscado; dicha tela se colocará tensa y fijada al soporte con solape mínimo de 10 cm a ambos lados de la línea de discontinuidad.
- **Después de la ejecución:**

Transcurridas 24 h desde la aplicación del mortero se mantendrá húmeda la superficie enfoscada, hasta que el mortero haya fraguado.

No se fijarán elementos en el enfoscado hasta que haya fraguado totalmente

y no antes de 7 días.

4.8. Cubiertas.

4.8.1. Condiciones generales de la ejecución.

Para la correcta situación de los accesorios en cada placa y pieza, se seguirán las instrucciones de montaje que, para cada perfil, señale el fabricante de éstas si el sistema de ejecución difiere del que más adelante se señalará en la Documentación Técnica.

4.8.2. Ejecución del faldón tipo.

La tipología de las chapas o paneles, tipo de protección, separación entre correas, solapo, colocación, cortes y orden de montaje se llevará a cabo según Documentación Técnica.

El montaje de las chapas se realizará colocándola solapadas. En la primera hilada o de alero se colocarán las placas enteras solapando unas contra otras; a partir de la segunda hilada, y hasta un mínimo de 3 ondas y cuarto, se irá cortando, en cada chapa de comienzo de hilada, una onda, greca o nervio más que en la hilada anterior.

Dicho montaje se llevará a cabo en sentido contrario a la dirección de los vientos dominantes, comenzando por la hilada de alero y siguiendo con hiladas sucesivas hacia la cumbre.

Se dispondrán accesorios de fijación en cada cruce con las correas, con separación máxima de 333 mm. en las correas intermedias y de 250 mm. en la correa de alero y cumbre. Los ganchos se colocarán en la zona superior de los nervios, y los tornillos o remaches en la zona superior o en la zona inferior, en cuyo caso irán provistos de la correspondiente arandela elástica para la estanqueidad. Se colocará un refuerzo apoyaondas por cada accesorio de fijación cuando este se coloque en la zona superior de los nervios siempre que las chapas sean de espesor no mayor de 1 mm.

El vuelo de las chapas en alero será, como máximo, de 35 cm. de longitud y, lateralmente, menor que una onda, greca o nervio.

Se dispondrán anillas de seguridad de forma que cubran una circunferencia de radio no mayor a 5 m. Se fijarán en los mismos accesorios de fijación utilizados para las chapas.

Para la salida de humos y/o ventilación a través de la cubierta se resolverán los encuentros de pasos de chimenea y conductos de ventilación con la cobertura, mediante baberos de chapa galvanizada o zinc; la perforación para practicar una chimenea o conducto debe quedar próxima al solapo entre chapas o paneles para que el babero resulte lo más reducido posible.

Si la longitud del faldón excede de 45 metros, se establecerá una junta de dilatación en la estructura y en la cobertura. En cualquier caso, las juntas estructurales se conservarán en la cubierta.

Si se pretende conseguir un perfecto equilibrio hidrotérmico y evitar condensaciones en locales con gran cantidad de vapor de agua, se dispondrá una

adecuada ventilación y un espesor de aislamiento térmico con el que no se alcance la temperatura crítica de condensación.

4.8.3. Ejecución de cumbrera o limatesa.

Se dispondrán tres accesorios de fijación por metro lineal de cumbrera, pudiendo ser comunes con los accesorios de fijación de las chapas del faldón; quedarán alineados entre sí y con los accesorios del faldón.

Las piezas se realizarán a partir de chapa lisa y su longitud, tipo de protección y solapo sobre el faldón serán los especificados en proyecto. En cualquier caso, el desarrollo de la chapa no será inferior a 50 cm. y el solapo de las piezas entre sí será, al menos, de 15 cm. colocándose junta de sellado entre ellas a fin de garantizar la estanqueidad.

El sentido de colocación será idéntico al señalado para las chapas, es decir, contrario al sentido de los vientos dominantes.

4.8.4. Ejecución del canalón.

Se realizará a partir de chapa lisa y sus dimensiones y sección de la canal, tipo de protección y solapo bajo el faldón serán los especificados en proyecto.

Se fijará a la correa de alero con los mismos ganchos o tornillos usados para fijar la chapa o panel del faldón. Entre las chapas o paneles del faldón y el canalón se interpondrá una junta de sellado.

Para evitar que, en caso de obstrucción de la canal, las aguas retrocedan o penetren al interior, la cota exterior de la canal será 5 cm. inferior a la interior; el solapo de las piezas entre sí será, al menos, de 15 cm. y se colocará junta de sellado entre ellas a fin de garantizar la estanqueidad.

Los canalones no sobrepasarán 12 metros de longitud sin que exista un cambio de pendiente.

4.8.5. Ejecución de remate lateral.

Las piezas de remate se realizarán a partir de chapa lisa y su longitud, tipo de protección y solapes sobre el faldón y el paramento serán los especificados en proyecto. En cualquier caso, el desarrollo de la chapa no será inferior a 50 cm., y el remate se adaptará al conformado de la chapa de modo que se cubran, al menos, dos ondas, una greca o un nervio; no se admitirá, en cualquier caso, un solapo sobre las chapas o paneles inferior a 10 cm. y se asegurará la estanqueidad interponiendo junta de sellado.

Se fijarán a las chapas del faldón y paramento vertical de hastiales con tornillos rosca cortante o remache, su separación no será mayor de 25 cm. y quedarán alineados.

El solapo de los distintos tramos coincidirá con el señalado en la Documentación Técnica para el faldón. El sentido de colocación de las piezas de remate será de alero a cumbrera.

4.8.6. Ejecución de encuentro con paramento en cumbrera.

Las piezas para solucionar el encuentro se realizarán a partir de chapa lisa y

su longitud, tipo de protección y solapes sobre el faldón y entre sí serán los especificados en proyecto.

La chapa vierteaguas del paramento, con un desarrollo mínimo de 30 cm., se fijará a las correas del faldón con los mismos accesorios de fijación de las chapas o paneles del faldón, con un mínimo de 3 accesorios por metro lineal, debiendo quedar alineados; el otro extremo de la chapa quedará libre, adosada al paramento y ascendiendo por él, como mínimo, 10 cm. correspondientes al solape mínimo exigible bajo la chapa de remate del paramento.

La longitud de solapo entre los distintos tramos de chapa de encuentro no será inferior a 15 cm. y se dispondrá junta de sellado que garantice la estanqueidad. El sentido de colocación de las piezas será idéntico al de las chapas del faldón, es decir, contraria a la dirección de los vientos dominantes.

4.8.7. Ejecución de encuentro lateral con paramento

Las piezas para solucionar el encuentro se realizarán a partir de chapa lisa y su longitud, tipo de protección y solapes sobre el faldón y entre sí serán los especificados en proyecto.

La chapa de encuentro, con un desarrollo mínimo de 50 cm., solapará sobre las chapas del faldón un mínimo de dos ondas o nervios y quedará fijada a las chapas o paneles mediante tornillos rosca cortante o remaches cuya separación no superará los 25 cm., debiendo quedar alineados.

La longitud de solapo entre los distintos tramos de chapa de encuentro no será inferior a 15 cm. y se dispondrá junta de sellado que garantice la estanqueidad. El sentido de colocación de las piezas de encuentro será de alero a cumbrera.

4.9. Solados y alicatados.

4.9.1. Solado de baldosas de terrazo.

Las baldosas, bien saturadas de agua, a cuyo efecto deberán tenerse sumergidas en agua 1h antes de su colocación; se asentarán sobre una capa de mortero de 400 kg/m³ confeccionado con arena, vertido sobre otra capa de arena bien igualada y apisonada, cuidando que el material de agarre forme una superficie continua de asiento y recibido de solado, y que las baldosas queden con sus lados a tope.

Terminada la colocación de las baldosas se las enlechará con lechada de cemento Portland, pigmentada con el color del terrazo, hasta que se llenen perfectamente las juntas, repitiéndose esta operación a las 48 h.

4.9.2. Solados.

El solado debe formar una superficie totalmente plana y horizontal, con perfecta alineación de sus juntas en todas direcciones. Colocando una regla de 2 m de longitud sobre el solado, en cualquier dirección; no deberán aparecer huecos mayores a 5 mm.

Se impedirá el tránsito por los solados hasta transcurridos 4 días como mínimo, y en caso de ser éste indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique al solado.

Los pavimentos se medirán y abonarán por m² de superficie de solado realmente ejecutada.

Los rodapiés y los peldaños de escalera se medirán y abonarán por metro lineal. El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente cada unidad de obra con arreglo a las prescripciones de este pliego.

4.9.3. Alicatados de azulejo.

Los azulejos que se emplean en el chapado de cada paramento o superficie, se entonarán perfectamente dentro de su color para evitar contrastes, salvo que expresamente se ordene lo contrario por la dirección facultativa.

El chapado estará compuesto por piezas lisas y las correspondientes y necesarias piezas especiales y de canto romo, y se sentará de modo que la superficie quede tersa y unida, sin alabeo ni deformación a junta seguida, formando las juntas línea seguida en todos los sentidos, sin quebrantos ni desplomes.

Los azulejos, sumergidos en agua 12 h antes de su empleo, se colocarán con mortero de cemento, no admitiéndose el yeso como material de agarre.

Todas las juntas se rejuntarán con cemento blanco o de color pigmentado, según los casos, y deberán ser terminadas cuidadosamente.

La medición se hará por metro cuadrado realmente realizado, descontándose huecos y midiéndose jambas y mochetas.

4.10. Carpintería metálica.

Para la construcción y montaje de elementos de carpintería metálica se observarán rigurosamente las indicaciones de los planos del proyecto.

Todas las piezas de carpintería metálica deberán ser montadas, necesariamente, por la casa fabricante o personal autorizado por la misma, siendo el suministrador el responsable del perfecto funcionamiento de todas y cada una de las piezas colocadas en obra.

Todos los elementos se harán en locales cerrados y desprovistos de humedad, asentadas las piezas sobre rastreles de madera, procurando que queden bien niveladas y no haya ninguna que sufra alabeo o torcedura alguna.

La medición se hará por m² de carpintería, midiéndose entre lados exteriores. En el precio se incluyen los herrajes, junquillos, retenedores, etc., pero quedan exceptuadas la vidriera, pintura y colocación de cercos.

4.11. Pintura.

4.11.1. Condiciones generales de preparación del soporte.

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se empleará cepillos, sopletes de arena, ácidos y alices cuando sean metales.

Los poros, grietas, desconchados, etc., se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y uniformes. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y un cuerpo de relleno para las maderas. En los paneles se empleará yeso amasado con agua de cola, y sobre los metales se utilizarán

empastes compuestos de 60-70% de pigmento (albayaide), ocre, óxido de hierro, litopón, etc. y cuerpos de relleno (creta, caolín, tiza, espato pesado), 30-40% de barniz copal o ámbar y aceite de maderas.

Los másticos y empastes se emplearán con espátula en forma de masilla; los líquidos con brocha o pincel o con el aerógrafo o pistola de aire comprimido. Los empastes, una vez secos, se pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro, sobre metales.

Antes de su ejecución se comprobará la naturaleza de la superficie a revestir, así como su situación interior o exterior y condiciones de exposición al roce o agentes atmosféricos, contenido de humedad y si existen juntas estructurales.

Estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento, como cerco de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, etc.

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea mayor de 28° C ni menor de 6° C. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación.

La superficie de aplicación estará nivelada y lisa.

En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Al finalizar la jornada de trabajo se protegerán perfectamente los envases y se limpiarán los útiles de trabajo.

4.11.2. Aplicación de la pintura.

Las pinturas se podrán dar con pinceles y brocha, con aerógrafo, con pistola, (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos.

Las brochas y pinceles serán de pelo de diversos animales, siendo los más corrientes el cerdo o jabalí, marta, tejón y ardilla. Podrán ser redondos o planos, clasificándose por números o por los gramos de pelo que contienen. También pueden ser de nylon.

Los aerógrafos o pistolas constan de un recipiente que contiene la pintura con aire a presión (1-6 atmósferas), el compresor y el pulverizador, con orificio que varía desde 0,2 mm hasta 7 mm, formándose un cono de 2 cm al metro de diámetro.

Dependiendo del tipo de soporte se realizarán una serie de trabajos previos, con objeto de que al realizar la aplicación de la pintura o revestimiento, consigamos una terminación de gran calidad.

Sistemas de preparación en función del tipo de soporte:

- Yesos y cementos así como sus derivados:
Se realizará un lijado de las pequeñas adherencias e imperfecciones. A continuación se aplicará una mano de fondo impregnado los poros de la superficie del soporte.
Posteriormente se realizará un plastecido de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo. Se aplicará seguidamente el acabado final con un

rendimiento no menor del especificado por el fabricante.

- **Metales:**

Se realizará un raspado de óxidos mediante cepillo, seguido inmediatamente de una limpieza manual esmerada de la superficie.

A continuación se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva, con un rendimiento no inferior al especificado por el fabricante.

Pasado el tiempo de secado se aplicarán dos manos de acabado de esmalte, con un rendimiento no menor al especificado por el fabricante.

4.11.3. Medición y abono.

La pintura se medirá y abonará en general, por m² de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma:

- Pintura sobre muros, tabiques y techos: se medirá descontando los huecos. Las molduras se medirán por superficie desarrollada.
- Pintura sobre carpintería: se medirá por las dos caras, incluyéndose los tapajuntas. Pintura sobre ventanales metálicos: se medirá una cara.

En los precios respectivos está incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarias para obtener la perfecta terminación de las obras, incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc. y todos cuantos medios auxiliares sean precisos.

4.12. Fontanería.

4.12.1. Tubería de cobre.

Toda la tubería se instalará de forma que presente un aspecto limpio y ordenado. Se usarán accesorios para todos los cambios de dirección y los tendidos de tubería se realizarán de forma paralela o en ángulo recto a los elementos estructurales del edificio.

La tubería estará colocada en su sitio sin necesidad de forzarla ni flexarla; irá instalada de forma que se contraiga y dilate libremente sin deterioro para ningún trabajo ni para sí misma.

Las uniones se harán de soldadura blanda con capilaridad. Las grapas para colgar la conducción de forjado serán de latón espaciadas 40 cm.

4.12.2. Tubería de PVC.

Se realizará el montaje enterrado, rematando los puntos de unión con cemento. Todos los cambios de sección, dirección y acometida, se efectuarán por medio de arquetas registrables.

En la citada red de saneamiento se situarán pozos de registro con pates para facilitar el acceso.

La pendiente mínima será del 1% en aguas pluviales, y superior al 1,5% en aguas fecales y sucias.

La medición se hará por m lineal de tubería realmente ejecutada, incluyéndose en ella el lecho de hormigón y los corchetes de unión. Las arquetas se

medirán a parte por unidades.

4.13. Instalación eléctrica.

La ejecución de las instalaciones se ajustará a lo especificado en los reglamentos vigentes y a las disposiciones complementarias que puedan haber dictado la Delegación de Industria en el ámbito de su competencia. Así mismo, en el ámbito de las instalaciones que sea necesario, se seguirán las normas de la compañía suministradora de energía.

Se cuidará en todo momento que los trazados guarden las:

- Maderamen, redes y nonas en número suficiente de modo que garanticen la seguridad de los operarios y transeúntes.
- Maquinaria, andamios, herramientas y todo el material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.
- Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que impongan los documentos que componen el Proyecto, o los que se determine en el transcurso de la obra, montaje o instalación.

4.13.1. Conductores eléctricos.

Serán de cobre electrolítico, aislados adecuadamente, siendo su tensión nominal de 0,6/1 kilovoltios para la línea repartidora y de 750 voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologados según las normas UNE citadas en la instrucción ITC-BT- 06.

4.13.2. Conductores de protección.

Serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de energía. La sección mínima de estos conductores será la obtenida utilizando la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-19, apartado 2.3, en función de la sección de los conductores de la instalación.

4.13.3. Identificación de los conductores.

Deberán poder ser identificados por el color de su aislamiento:

- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo-verde para el conductor de tierra y protección.
- Marrón, negro y gris para los conductores activos o fases.

4.13.4. Tubos protectores.

Los tubos a emplear serán aislantes flexibles (corrugados) normales, con protección de grado 5 contra daños mecánicos, y que puedan curvarse con las manos, excepto los que vayan a ir por el suelo o pavimento de los pisos, canaladuras o falsos techos, que serán del tipo Preplás, Reflex o similar, y dispondrán de un grado de protección de 7.

Los diámetros interiores nominales mínimos, medidos en milímetros, para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que deben alojar, se indican en las tablas de la instrucción ITC-BT-21. Para más de 5 conductores por tubo, y para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será, como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores, especificando únicamente los que

realmente se utilicen.

4.13.5. Cajas de empalme y derivaciones.

Serán de material plástico resistente o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación.

Las dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm de profundidad y de 80 mm para el diámetro o lado interior.

La unión entre conductores, se realizaran siempre dentro de las cajas de empalme excepto en los casos indicados en el apartado 3.1 de la ITC-BT-21, no se realizará nunca por simple retorcimiento entre sí de los conductores, sino utilizando bornes de conexión, conforme a la instrucción ITC-BT-19.

4.13.6. Aparatos de mando y maniobra.

Son los interruptores y conmutadores, que cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante.

Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder en ningún caso de 65° C en ninguna de sus piezas.

Su construcción será tal que permita realizar un número del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

4.13.7. Aparatos de protección.

Son los disyuntores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales. Los disyuntores serán de tipo magnetotérmico de accionamiento manual, y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Su capacidad de corte para la protección del cortocircuito estará de acuerdo con la intensidad del cortocircuito que pueda presentarse en un punto de la instalación, y para la protección contra el calentamiento de las líneas se regularán para una temperatura inferior a los 60°C. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominal de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión. Estos automáticos magnetotérmicos serán de corte omnipolar, cortando la fase y neutro a la vez cuando actúe la desconexión.

Los interruptores diferenciales serán como mínimo de alta sensibilidad (30 mA) y además de corte omnipolar. Podrán ser "puros", cuando cada uno de los circuitos vayan alojados en tubo o conducto independiente una vez que salen del cuadro de distribución, o del tipo con protección magnetotérmica incluida cuando los diferentes circuitos deban ir canalizados por un mismo tubo.

Los fusibles a emplear para proteger los circuitos secundarios o en la centralización de contadores serán calibrados a la intensidad del circuito que

protejan. Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Deberán poder ser reemplazados bajo tensión sin peligro alguno, y llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

4.13.8. Puntos de utilización.

Las tomas de corriente a emplear serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra. El número de tomas de corriente a instalar, en función de los m² de la vivienda y el grado de electrificación, será como mínimo el indicado en la instrucción ITC-BT- 25 en su apartado 4.

4.13.9. Puesta a tierra.

Las puestas a tierra podrán realizarse mediante placas de 500x500x3 mm o bien mediante electrodos de 2 m de longitud, colocando sobre su conexión con el conductor de enlace su correspondiente arqueta registrable de toma de tierra, y el respectivo borne de comprobación o dispositivo de conexión. El valor de la resistencia será inferior a 20 ohmios.

4.13.10. Condiciones generales de ejecución de las instalaciones.

Las cajas generales de protección se situarán en el exterior de la finca edificio, según la instrucción ITC-BT-13, artículo 1.1. Si la caja es metálica, deberá llevar un borne para su puesta a tierra.

Los cuadros generales de distribución se situarán en el interior de la fábrica, tal y como se indican los planos, en lugar fácilmente accesible y de uso general. Deberán estar realizados con materiales no inflamables, y se situarán a una distancia tal que entre la superficie del pavimento y los mecanismos de mando haya 200 cm.

El conexionado entre los dispositivos de protección situados en estos cuadros se ejecutará ordenadamente, procurando disponer regletas de conexionado para los conductores activos y para el conductor de protección. Se fijará sobre los mismos un letrero de material metálico en el que debe estar indicado el nombre del instalador, el grado de electrificación y la fecha en la que se ejecutó la instalación.

La ejecución de las instalaciones interiores se efectuará bajo tubos protectores, siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectuará la instalación.

Deberá ser posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de haber sido colocados y fijados éstos y sus accesorios, debiendo disponer de los registros que se consideren convenientes.

Los conductores se alojarán en los tubos después de ser colocados éstos. La unión de los conductores en los empalmes o derivaciones no se podrá efectuar por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión, pudiendo utilizarse bridas de conexión. Estas uniones se realizarán siempre en el interior de las cajas de empalme o derivación.

No se permitirán más de tres conductores en los bornes de conexión. Las conexiones de los interruptores unipolares se realizarán sobre el conductor de fase. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en la que derive.

Las tomas de corriente de un mismo local deben estar conectadas a la misma fase. En caso contrario, entre las tomas alimentadas por fases distintas debe haber una separación de 1,5 m, como mínimo.

Las cubiertas, tapas o envolturas, manivela y pulsadores de maniobra de los aparatos instalados cuartos de baño o aseos, así como en aquellos locales en los que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.

El circuito eléctrico del alumbrado de la escalera se instalará completamente independiente de cualquier otro circuito eléctrico.

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia mínima del aislamiento por lo menos igual a $1.000 \times U$ ohmios, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un mínimo de 250.000 ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores mediante la aplicación de una tensión continua, suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre los 500 y los 1.000 voltios, y como mínimo 250 voltios, con una carga externa de 100.000 ohmios.

Se dispondrá punto de puesta a tierra accesible y señalizado, para poder efectuar la medición de la resistencia de tierra.

Todas las bases de toma de corriente situadas en la cocina, cuartos de baño, cuartos de aseo y lavaderos, así como de usos varios, llevarán obligatoriamente un contacto de toma de tierra. En cuartos de baño y aseos se realizarán las conexiones equipotenciales.

Los circuitos eléctricos derivados llevarán una protección contra sobrecargas, mediante un interruptor automático o un fusible de cortocircuito, que se deberán instalar siempre sobre el conductor de fase propiamente dicho, incluyendo la desconexión del neutro.

Los apliques del alumbrado situados al exterior y en la escalera se conectarán a tierra siempre que sean metálicos.

5. Condiciones técnicas particulares.

5.1. Anexo 1. Instrucciones estructuras de hormigón EHE-08.

- CARACTERÍSTICAS GENERALES (Ver cuadro en planos de estructura).
- ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL HORMIGÓN (Ver cuadro en

planos de estructura).

- ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL ACERO (Ver cuadro en planos de estructura).
- 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-03.

DURANTE LA MARCHA DE LA OBRA

Cuando el cemento este en posesión de un Sello o Marca de conformidad oficialmente homologado no se realizarán ensayos.

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-03.

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. correspondiente de la Instrucción EHE-08.

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 los Art. correspondientes las condiciones fisicoquímicas, fisicomecánicas y granulométricas de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE-08).

- 5.2. Anexo 2. Código técnico de la edificación DB HE ahorro de energía, especificaciones técnicas de productos de fibra de vidrio para aislamiento térmico y su homologación (R.D. 1637/88), especificaciones técnicas de poliestireno expandido para aislamiento térmico y su homologación (R.D. 2709/1985) poliestirenos expandidos (orden de 23-marzo-99).**

1.- CONDICIONES TEC. EXIGIBLES A LOS MATERIALES AISLANTES.

Serán como mínimo las especificadas en el cálculo del coeficiente de transmisión térmica de calor, que figura como anexo la memoria del presente proyecto. A tal efecto, y en cumplimiento del Art. 4.1 del DB HE-1 del CTE, el fabricante garantizará los valores de las características higrotérmicas, que a continuación se señalan:

CONDUCTIVIDAD TÉRMICA: Definida con el procedimiento o método de ensayo que en cada caso establezca la Comisión de Normas UNE correspondiente.

DENSIDAD APARENTE: Se indicará la densidad aparente de cada uno de los tipos de productos fabricados.

PERMEABILIDAD AL VAPOR DE AGUA: Deberá indicarse para cada tipo, con indicación del método de ensayo para cada tipo de material establezca la Comisión de Normas UNE correspondiente.

ABSORCIÓN DE AGUA POR VOLUMEN: Para cada uno de los tipos de productos fabricados.

OTRAS PROPIEDADES: En cada caso concreto según criterio de la Dirección facultativa, en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material aislante, podrá además exigirse:

Resistencia a la compresión.

Resistencia a la flexión.

Envejecimiento ante la humedad, el calor y las radiaciones.

Deformación bajo carga (Módulo de elasticidad).

Comportamiento frente a parásitos.

Comportamiento frente a agentes químicos.

Comportamiento frente al fuego.

2.- CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYOS DE LOS MATERIALES AISLANTES.

En cumplimiento del Art. 4.3 del DB HE-1 del CTE, deberán cumplirse las siguientes condiciones:

El suministro de los productos será objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustado a las condiciones particulares que figuran en el presente proyecto.

El fabricante garantizará las características mínimas exigibles a los materiales, para lo cual, realizará los ensayos y controles que aseguran el autocontrol de su producción.

Todos los materiales aislantes a emplear vendrán avalados por Sello o marca de calidad, por lo que podrá realizarse su recepción, sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

3.- EJECUCIÓN

Deberá realizarse conforme a las especificaciones de los detalles constructivos, contenidos en los planos del presente proyecto complementados con las instrucciones que la dirección facultativa dicte durante la ejecución de las obras.

4.- OBLIGACIONES DEL CONSTRUCTOR

El constructor realizará y comprobará los pedidos de los materiales aislantes de acuerdo con las especificaciones del presente proyecto.

5.- OBLIGACIONES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

La Dirección Facultativa de las obras, comprobará que los materiales recibidos reúnen las características exigibles, así como que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con las especificaciones del presente proyecto, en cumplimiento de los artículos 4.3 y 5.2 del DB HE-1 del CTE.

5.3. Anexo 3. Condiciones acústicas de los edificios: DB-HR.

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 DB-HR.

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.

- 5.4. **Anexo 4. Seguridad en caso de incendio CTE DB SI. Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia al fuego (R.D. 312/2005). Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (R.D. 1942/1993). Extintores. Reglamento de instalaciones (Orden 16-Abril-1998)**

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 Real Decreto 312/2005.

CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE

REACCIÓN Y DE RESISTENCIA AL FUEGO.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, en el caso de no figurar incluidos en el capítulo 1.2 del Real Decreto 312/2005 Clasificación de los productos de la Construcción y de los Elementos Constructivos en función de sus propiedades de reacción y resistencia al fuego, 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.

2.- CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

La resistencia ante el fuego de los elementos y productos de la construcción queda fijado por un tiempo "t", durante el cual dicho elemento es capaz de mantener las características de resistencia al fuego, estas características vienen definidas por la siguiente clasificación: capacidad portante (R), integridad (E), aislamiento (I), radiación (W), acción mecánica (M), cierre automático (C), estanqueidad al paso de humos (S), continuidad de la alimentación eléctrica o de la transmisión de señal (P o HP), resistencia a la combustión de hollines (G), capacidad de protección contra incendios (K), duración de la estabilidad a temperatura constante (D), duración de la estabilidad considerando la curva normalizada tiempo-temperatura (DH), funcionalidad de los extractores mecánicos de humo y calor (F), funcionalidad de los extractores pasivos de humo y calor (B).

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante los ensayos descritos en las normas UNE que figuran en las tablas del Anexo III del Real Decreto 312/2005.

En el anejo C del DB SI del CTE se establecen los métodos simplificados que permiten determinar la resistencia de los elementos de hormigón ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo D del DB SI del CTE se establece un método simplificado para determinar la resistencia de los elementos de acero ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura.

En el anejo E se establece un método simplificado de cálculo que permite determinar la resistencia al fuego de los elementos estructurales de madera ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo F se encuentran tabuladas las resistencias al fuego de elementos de fábrica de ladrillo cerámico o silito-calcáreo y de los bloques de hormigón, ante la exposición térmica, según la curva normalizada tiempo-temperatura.

Los elementos constructivos se califican mediante la expresión de su condición de resistentes al fuego (RF), así como de su tiempo 't' en minutos, durante el cual mantiene dicha condición.

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 del edificio deberán cumplir con lo establecido en el artículo 3 del DB SI 1 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

3.2.- Instalaciones de protección contra incendios:

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 4 Detección, control y extinción del incendio, 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 instalaciones contra Incendios R.D.1942/1993 -B.O.E.14.12.93.

En Valderas, a 12 de Junio de 2017

Fdo.: Albano Alonso Alonso

Alumno del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Graduado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y
Alimentarias**

**Proyecto de implantación de una industria láctea de
elaboración de yogur en la localidad de Valderas (León)**

DOCUMENTO IV: MEDICIONES

Alumno: Albano Alonso Alonso

Tutor: Andrés Martínez Rodríguez
Cotutora: Marta Hernández Pérez

Junio 2017

DOCUMENTO IV. MEDICIONES

INDICE

1. Acondicionamiento del terreno.....	5
2. Cimentación.....	6
3. Estructura.....	7
4. Cubierta.....	8
5. Cerramientos.....	8
6. Alicatados.....	10
7. Pavimentos.....	11
8. Carpintería exterior.....	12
9. Carpintería interior.....	13
10. Instalación de fontanería.....	14
11. Instalación de saneamiento.....	16
12. Instalación de frío.....	17
13. Instalación eléctrica.....	18
14. Incendios.....	22
15. Equipos y maquinaria.....	22
16. Equipamiento.....	24
17. Gestión de residuos.....	25

1. Acondicionamiento del terreno.

Tabla 1. Medición acondicionamiento del terreno.

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.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	55,000	30,000		1.650,000	
							<u>1.650,000</u>	1.650,000
			Total m2: 1.650,000					
1.2	M3	Excavación a cielo abierto, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Vaciado de zapatas mas 10cm hormigon limpieza						
		Tipo 1	4	2,400	2,400	0,700	16,128	
		Tipo 2	4	2,400	3,600	0,750	25,920	
		Tipo 3	14	2,400	3,400	0,700	79,968	
							<u>122,016</u>	122,016
			Total m3: 122,016					
1.3	M3	Excavación en zanjas, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Vigas riostras		120,000	0,400	0,400	19,200	
							<u>19,200</u>	19,200
			Total m3: 19,200					
1.4	M3	Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				120,000	0,400	0,400	19,200	
							<u>19,200</u>	19,200
			Total m3: 19,200					
1.5	M3	Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, con martillo rompedor, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				120,000	0,400	0,400	19,200	
							<u>19,200</u>	19,200
			Total m3: 19,200					

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	193,000	0,400	0,400	30,880	
				<u>30,880</u>	30,880
Total m3:					30,880

2. Cimentación.

Tabla 2. Medición cimentación.

Nº	Ud.	Descripción	Medición				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
2.1	M3	Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.					
	Tipo1 [A*B*C*D]	14	2,400	3,400	0,700	79,968	
	Tipo2 [A*B*C*D]	4	2,400	3,600	0,750	25,920	
	Tipo3 [A*B*C*D]	4	2,400	2,400	0,700	16,128	
					<u>122,016</u>	122,016	
Total m3:					122,016		
2.2	M3	Hormigón en masa HA-25/P/40/l, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.					
	Viga riostra perimetral	1	120,000	0,400	0,400	19,200	
					<u>19,200</u>	19,200	
Total m3:					19,200		
2.3	M3	Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE y CTE-SE-C.					
	Viga riostra perimetral	1	120,000	0,400	0,100	4,800	
	Zapatas Tipo 1	14	2,400	3,400	0,100	11,424	

Zapatatas Tipo 2	4	2,400	3,600	0,100	3,456	
Zapatatas Tipo 3	4	2,400	2,400	0,100	2,304	
						21,984
						21,984
Total m3						21,984
2.4	M2 Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.					
						Total m2
						800,000
2.5	Kg Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE y CTE-SE-A.					
						Total kg
						250,000

3. Estructura.

Tabla 3. Medición de la estructura.

Nº	Ud.	Descripción	Medición					
3.1	Kg	Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.						
			Uds.	Longitud (m)	Canto (mm)		Parcial	Subtotal
	Vigas	Hastiales	4	10,642	240,000		1.306,838	
	[A*B*_IPE(C)]							
	Vigas	centrales	14	10,642	300,000		6.287,294	
	[A*B*_IPE(C)]							
	Pilares	[A*B*_IPE(C)]	14	5,000	360,000		3.997,000	
	Pilar	Hastial [A*B*_IPE(C)]	4	5,000	300,000		844,000	
	Barras	Longitudinales	2	40,000	120,000		832,000	
	[A*B*_IPE(C)]							
	Pilarillos	[A*B*_IPE(C)]	4	6,870	300,000		1.159,656	
							14.426,788	14.426,788
			Uds.	Largo	Ancho		Alto	Parcial
								Subtotal
							14.426,788	14.426,788
Total kg						14.426,788		

3.2 M Redondos del 18

							Total m	116,860	
3.3	M.	Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA y CTE-DB-SE-A.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		
		16	40,000			640,000			
						640,000	640,000		
							Total m.:	640,000	
3.4	Ud	Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 30x30x2 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A.							
							Total ud	22,000	

4. Cubierta.

Tabla 4. Medición de la cubierta.

Nº	Ud.	Descripción	Medición					
4.1	M2	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, con 2 láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 50 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medido en verdadera magnitud.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	40,000	20,000		800,000	
							800,000	800,000
							Total m2	800,000

5. Cerramientos.

Tabla 5. Medición de los cerramientos.

Nº	Ud.	Descripción	Medición					
5.1	M2	Cerramiento en fachada de panel vertical sándwich ejecutado in situ con dos chapas prelacadas de acero de 0,6 mm. en perfil comercial, incorporando en el núcleo la manta ligera de fibra de vidrio de 80 mm. de espesor, con clasificación al fuego M0, instalado sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,5 mm. y 50 cm. desarrollo medio, incluso medios auxiliares. Según NTE-QTG-8, 9, 10 y 11. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Cámara de Conservación	4	10,000	4,000	160,000	
Cámara de Materias Primas	1	18,000	4,000	72,000	
				232,000	232,000
Total m2:					232,000

- 5.2 M2 Cerramiento en fachada de panel vertical formado por dos láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,5 mm., con núcleo de EPS, poliestireno expandido de 20 kg./m3., con un espesor total de 6 cm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, colocado sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares. Según NTE-QTG-8, 9, 10 y 11. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Almacén general	1	22,000		4,000	88,000	
Zona expedición	1	30,000		4,000	120,000	
Almacén Productos Limpieza	1	18,000		4,000	72,000	
Pasillo	1	38,000		3,000	114,000	
Sala Recepción	1	53,000		4,000	212,000	
Sala Desinfección	1	18,000		3,000	54,000	
Sala Procesado	1	90,500		4,000	362,000	
Laboratorio	1	34,000		3,000	102,000	
					1.124,000	1.124,000
Total m2:					1.124,000	1.124,000

- 5.3 M2 Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x8 cm., de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, 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.
Se colocará un zócalo de protección de ladrillo de 0.5m en las salas que lleven panel sandwich para evitar posibles golpes con maquinaria.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Protección Salas	1	320,000		0,500	160,000	
					160,000	160,000
Total m2:					160,000	160,000

- 5.4 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
Cámara de Conservación	1	58,000		0,500	29,000	
					29,000	29,000
Total m2:						29,000

- 5.5 M2 Tabique de rasillón dimensiones 50x20x7 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río, tipo M-7,5, preparado en central y suministrado a pie de obra, i/ replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas y limpieza. Parte proporcional de andamiajes 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
Oficina	1	30,000		3,000	90,000	
Baños	1	32,000		3,000	96,000	
Vestuarios	1	32,000		3,000	96,000	
Vestíbulo	1	18,000		3,000	54,000	
					336,000	336,000
Total m2:						336,000

- 5.6 M2 Panel de cerramiento prefabricado de hormigón machihembrado, de 20 cm. de espesor, acabado en color gris liso, en piezas de 2,40 m., de ancho, hasta 14 m. de alto, formadas por dos planchas de hormigón de 5 cm. de espesor con rigidizadores interiores, con capa interior de poliestireno de 10 cm. de espesor, i/p.p. de piezas especiales y sellado de juntas con cordón de masilla caucho-asfáltica. Colocado con ayuda de grúa automóvil para montaje y apeos necesarios. Eliminación de restos y limpieza final. P.p. de andamiajes y medios auxiliares. Según NTE-FPP. Medida la superficie realmente ejecutada.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cerramientos laterales	2	40,000		5,000	400,000	
Cerramientos frontales	2	20,000		8,650	346,000	
					746,000	746,000
Total m2:						746,000

6. Alicatados.

Tabla 6. Medición de los alicatados.

Nº	Ud.	Descripción	Medición
6.1	M2	Alicatado con azulejo blanco 30x30 cm. (BIII s/UNE-EN-14411), colocado a línea, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Baños	2	16,000		3,000	96,000	
Vestuario	1	16,000		3,000	48,000	
					144,000	144,000
Total m2:						144,000

6.2 M2 Falso techo de placas de escayola lisa de 120x60 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
Vestíbulo	1	7,000	7,000		49,000	
Oficinas	1	8,000	7,000		56,000	
Baños	2	4,000	4,000		32,000	
Vestuario	2	4,000	4,000		32,000	
Pasillo	1	4,000	8,000		32,000	
Desinfección	1	3,000	6,000		18,000	
					219,000	219,000
Total m2:						219,000

7. Pavimentos.

Tabla 7. Medición de los pavimentos.

Nº	Ud.	Descripción	Medición					
7.1	M2	Solado de gres prensado en seco antideslizante (Blla-Blb s/UNE-EN-14411), en baldosas de 31x31 cm. marmoleado, para tránsito denso (Abrasión V), recibido con adhesivo C1 T s/EN-12004 Ibersec Tile, sobre recrecido de mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5) de 5 cm. de espesor, i/rejuntado con mortero tapajuntas CG2-W-Ar s/EN-13888 Ibersec junta fina blanca y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Baños	2	4,000	4,000		32,000	
		Oficina	1	8,000	7,000		56,000	
		Vestuario	2	4,000	4,000		32,000	
		Vestíbulo	1	7,000	2,000		14,000	
							134,000	134,000
Total m2:							134,000	

- 7.2 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 E-2 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 E-2 premezcladas con áridos seleccionados, extendida a mano mediante llana metálica con un rendimiento aproximado de 1,08 kg/m²; espolvoreo a saturación de cuarzo coloreado granulometría 08-04 mm y rendimiento aproximado de 3,5 kg/m²; barrido y/o aspirado de árido excedente; y capa de mortero bicomponente incoloro a base de resinas epoxi Compodur E-2, 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.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Almacen Materias Primas	1	4,000	5,000		20,000	
Almacén general	1	6,000	5,000		30,000	
Zona Expedición	1	10,000	5,000		50,000	
Almacén Productos de Limpieza	1	3,000	6,000		18,000	
Sala Recepción	1	22,500	4,000		90,000	
Laboratorio	1	12,000	5,000		60,000	
Cámara Producto Terminado	1	10,000	10,000		100,000	
Sala Procesado	1	26,000	9,600		249,600	
Pasillo	1	4,000	8,000		32,000	
Sala Desinfección	1	6,000	3,000		18,000	
					667,600	667,600
Total m2						667,600

8. Carpintería exterior.

Tabla 8. Medición de la carpintería exterior.

Nº	Ud.	Descripción	Medición
8.1	Ud	Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas practicables con eje vertical, de 100x150 cm. de medidas totales, con fijo inferior de 30 cm., compuesta por cerco, hojas y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-3.	
Total ud			3,000

8.2	Ud Puerta enrollable de 4,00x3,00 m. construida con lamas de acero galvanizado de 0,6 mm. de espesor, guías laterales de chapa de acero galvanizado, transmisión superior realizada con tubo de acero de 60 mm. de diámetro, poleas de chapa, muelles de contrapeso de acero calibrado, operador electromecánico con freno, juego de herrajes, armario de maniobra equipado con componentes electrónicos, cerradura exterior, pulsador interior, equipo electrónico digital accionado a distancia, receptor, emisor monocanal, fotocélula de seguridad y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad).	Total ud	2,000
8.3	Ud Puerta metálica cortafuegos de doble hoja pivotante de 1,60x2,20 m., homologada EI2-60-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremona de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).	Total ud	3,000
8.4	Ud Cierre antipánico, para puerta cortafuegos de una hoja, un punto de fijación. Medida la unidad instalada.	Total ud	3,000

9. Carpintería interior.

Tabla 9. Medición de la carpintería interior.

Nº	Ud. Descripción	Medición
9.1	Ud Puerta metálica cortafuegos de una hoja pivotante de 0,90x2,10 m., homologada EI2-60-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremona de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).	Total ud
		10,000
9.2	Ud Puerta metálica cortafuegos de doble hoja pivotante de 1,60x2,20 m., homologada EI2-60-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremona de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).	Total ud
		5,000

9.3 Ud Cierre antipánico, para puerta cortafuegos de una hoja, un punto de fijación. Medida la unidad instalada.

Total ud: 15,000

10. Instalación de fontanería.

Tabla 10. Medición de la instalación de fontanería.

Nº	Ud. Descripción	Medición
10.2	M. Tubería Uponor Wirsbo-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido) s/UNE-EN ISO 15875, de 16x1,8 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.: 45,000
10.3	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.: 50,000
10.4	M. Tubería Uponor Wirsbo-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido) s/UNE-EN ISO 15875, de 20x1,9 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.: 62,000
10.5	M. Tubería de polietileno reticulado (PER) "Barbi" de 12 mm. (1/2") de diámetro nominal, de alta densidad, para 15 atmósferas de presión máxima, UNE EN ISO 15875, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de latón, instalada y funcionando y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	
		Total m.: 41,000
10.6	M. Tubería Barbi Gladiator compuesta en el interior por un tubo de polietileno reticulado según norma UNE EN ISO 15875, una capa intermedia de aluminio y una capa exterior de protección de polietileno, para la red de distribución de calefacción por radiado de diámetro 32x3,0 mm. Instalada con p.p. de accesorios, s/CTE-HS-4.	
		Total m.: 52,000
10.7	M. Tubería de cobre recocido, de 10/12 mm. de diámetro nominal, UNE-EN-1057, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.	
		Total m.: 2,000

10.8	Ud	Acometida a la red general municipal de agua DN200 mm., hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 50 mm. de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 2", codo de latón, enlace recto de polietileno, llave de esfera latón roscar de 2", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.	Total ud	1,000
10.9	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	19,000
10.10	Ud	Suministro y colocación de válvula de retención, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón fundido; colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	Total ud	1,000
10.11	Ud	Instalación de fontanería para un lavabo realizada con tuberías de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (método Engel) para la red de agua fría y caliente, utilizando el sistema Uponor Quick & Easy, con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, para la red de desagüe y sifón individual, totalmente terminada según normativa vigente, sin incluir los aparatos sanitarios ni la grifería. s/CTE-HS-4/5.	Total ud	8,000
10.12	Ud	Instalación de fontanería para un inodoro realizada con tuberías de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (método Engel) para la red de agua fría, utilizando el sistema Uponor Quick & Easy, incluso p.p. de bajante de PVC serie B, UNE-EN-1453, de diámetro 110 mm. y manguetón de enlace para el inodoro, totalmente terminada según normativa vigente, sin incluir los aparatos sanitarios ni la grifería. s/CTE-HS-4/5.	Total ud	6,000
10.13	Ud	Instalación de fontanería para una ducha realizada con tuberías de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (método Engel) para la red de agua fría y caliente, utilizando el sistema Uponor Quick & Easy, con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, para la red de desagüe y bote sifónico, totalmente terminada según normativa vigente, sin incluir los aparatos sanitarios ni la grifería. s/CTE-HS-4/5.	Total ud	6,000
10.14	Ud	Instalación de fontanería para un fregadero realizada con tuberías de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (método Engel) para la red de agua fría y caliente, utilizando el sistema Uponor Quick & Easy, incluso con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, para la red de desagüe y sifón individual, totalmente terminada según normativa vigente, sin incluir el fregadero ni la grifería. s/CTE-HS-4/5.	Total ud	1,000

11. Instalación de saneamiento.

Tabla 11. Medición de la instalación de saneamiento.

Nº	Ud. Descripción	Medición
11.1	M. Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 63 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	
		Total m.: 60,000
11.2	M. Canalón de PVC, de 10,0 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	
		Total m.: 80,000
11.3	M. Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	
		Total m.: 270,000
11.4	Ud Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	
		Total ud: 1,000
11.5	Ud Sumidero sifónico de fundición de 400x400 mm. con rejilla circular de fundición y con salida vertical u horizontal de 105 mm.; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ CTE-HS-5.	
		Total ud: 8,000
11.6	Ud Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x40 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

11.7	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 rejilla de PVC, para que sirva a la vez de sumidero, 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	15,000
11.8	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	Total m.:	7,740
11.9	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.:	73,820
11.10	M.	Tubería de PVC serie B junta pegada, de 75 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.:	43,550
11.11	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.:	24,000
11.12	M.	Bajante de PVC serie B junta pegada, de 110 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.:	45,100

12. Instalación de frío.

Tabla 12. Medición de la instalación de frío.

Nº	Ud. descripción	Medición
12.1	Unidad completa de emisión de frío para las cámaras de refrigeración de las industrias	Total
		2,000

13.2.3 Ud Luminaria de empotrar modular, de 596x596x91 mm, para 4 lámparas fluorescentes TL de 18 W.

Total Ud: 3,000

13.2.4 Ud Luminaria, de 597x29x27 mm, para 18 led de 1 W.

Total Ud: 22,000

13.2.5 Ud Luminaria, de 1188x29x27 mm, para 36 led de 1 W.

Total Ud: 48,000

ELÉCTRICAS

13.3.1 Ud Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 128 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².

Total Ud: 1,000

13.3.2 M Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)	1	1.430,170			1.430,170	
					<u>1.430,170</u>	1.430,170
						Total m: 1.430,170

13.3.3 M Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)	1	41,410			41,410	
					<u>41,410</u>	41,410
						Total m: 41,410

13.3.4 M Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Derivación individual (Cuadro de uso industrial 1)	1	1,950			1,950	
					<u>1,950</u>	1,950
						Total m: 1,950

13.3.5 M Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Derivación individual (Cuadro de uso industrial 1)	1	1,950			1,950	
					<u>1,950</u>	1,950

							Total m	1,950
13.3.6	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Derivación individual (Cuadro de uso industrial 1)	1	7,800			7,800	
							<u>7,800</u>	7,800
							Total m	7,800
13.3.7	M	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)	1	1.080,240			1.080,240	
							<u>1.080,240</u>	1.080,240
							Total m	1.080,240
13.3.8	M	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)	1	447,240			447,240	
							<u>447,240</u>	447,240
							Total m	447,240
13.3.9	M	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)	1	2.762,820			2.762,820	
							<u>2.762,820</u>	2.762,820
							Total m	2.762,820
13.3.10	M	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 50 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)	1	41,420			41,420	
							<u>41,420</u>	41,420

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

							Total m	41,420
13.3.11	M	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 95 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)	1	165,680			165,680	
							<u>165,680</u>	165,680
							Total m	165,680
13.3.12	Ud	Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		CPM-1	1				1,000	
							<u>1,000</u>	1,000
							Total Ud	1,000
13.3.13	Ud	Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Cuadro de uso industrial 1	1				1,000	
							<u>1,000</u>	1,000
							Total Ud	1,000
13.3.14	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Cuadro de uso industrial 1	1				1,000	
							<u>1,000</u>	1,000
							Total Ud	1,000

14. Incendios.

Tabla 14. Medición de aparatos contra incendios.

Nº	Ud. Descripción	Medición
14.1	Ud Extintor de nieve carbónica CO ₂ , de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.	
Total ud		4,000
14.2	Ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.	
Total ud		5,000

15. Equipos y maquinaria.

Tabla 15. Medición de los equipos y maquinaria.

Nº	Ud. Descripción	Medición
15.1	Unidad de recepción de leche cruda de 1500 litros de capacidad, cilíndrico construido en acero inoxidable AISI-316L, con potencia eléctrica trifásica (230/400) de 2200 W.	
Total		1,000
15.2	Pasteurizador de leche en continuo y de capacidad 3000 litros/h, por agua caliente construido completamente en acero inoxidable AISI-316L.	
Total		1,000
15.3	Tanque de almacenamiento isoterma de 2000 litros de acero inoxidable con sistema de lavado dinámico.	
Total		1,000
15.4	Refrigerador de laboratorio con dimensiones de 1100x900x2100 mm y consumo de 1 kW	
Total		1,000
15.5	Equipo de análisis necesario para los diferentes controles de la leche en fábrica	
Total		2,000
15.6	Tanque mezclador de acero inoxidable AISI-304 con sistema de agitación.	
Total		1,000
15.7	Desnatadora centrífuga de 1500 l/h a 0,2bar	
Total		1,000
15.8	Homogeneizador de lácteos con capacidad de 3000 l/h con unas dimensiones de 3000x2400x3300.	

		Total	1,000
15.9	Tanque para la incubación de leche de 3000 l/h de 1200x3500 mm.		
		Total	1,000
15.10	Llenadora y selladora de vasos de vidrio con capacidad para 1800 envases a la hora y una potencia de 2000 W		
		Total	1,000
15.11	Se utilizará para el movimiento de palets de materias primas, producto acabado, etc. Su capacidad de carga será de 1.200 kg, con unas dimensiones de 1150 mm de largo las horquillas y 540 mm de ancho estas. La altura de elevación adaptable es de 800 mm con estabilización automática		
		Total	1,000
15.12	Destinada al apilado de los palets en las en la cámara de conservación del producto. La apiladora funciona con una batería de 1,5 KW, con una capacidad de carga máxima de 500 kg y una altura de elevación máxima de 2,5 m, con horquillas de 1.15 m, mástil telescópico y una altura de máquina de 2.45 m		
		Total	1,000
15.13	Furgon isotermo para el transporte del producto a los supermercados. Tiene una capacidad de 16 metros cúbicos y una potencia de 180 CV.		
		Total	2,000
15.14	Bomba para trasportar leche desde el tanque de almacenamiento hasta la desnatadora		
		Total	1,000
15.15	Envasadora del producto de una sola línea con capacidad para 15-20 packs al minuto. Su potencia es de 2500 W		
		Total	1,000
15.16	Termoacumulador eléctrico para el A.C.S. de la industria con una capacidad 2000 litros		
		Total	1,000

16. Equipamiento.

Tabla 16. Medición del equipamiento de la industria.

Nº	Ud.	Descripción	Medición
16.1	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.	
			Total ud: 4,000
16.2	Ud	Estantería con cuatro entrepaños regulable en altura fabricada en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, de 910x430x1800 mm.	
			Total ud: 3,000
16.3	Ud	Perchero con colgadores de 8 bolas con sistema que evita el deslizamiento de la ropa con base de 410 mm. de diámetro con contrapeso para garantizar su estabilidad, altura 1.730 mm. y peso 9 kg.	
			Total ud: 2,000
16.4	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.	
			Total ud: 5,000
16.5	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 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.	
			Total ud: 1,000
16.6	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.	
			Total ud: 6,000
16.7	Ud	Portatoallas de papel para manos instalado, fabricado en acero inoxidable, cierre mediante cerradura con llave, capacidad de 600 toallas de celulosa plegadas en zigzag, de 330x250x125 mm. Instalado.	
			Total ud: 4,000
16.8	Ud	Sillón apilable con estructura metálica, tapizado en respaldo y asiento.	
			Total ud: 3,000
16.9	Ud	Mesa de dirección de nivel superior con acabado en chapa de cerezo tono oscuro equipada con buck tres cajones y un archivo, se embellece con una franja horizontal negra, diseño simplicista de líneas definidas de 2000x2000 mm.	
			Total ud: 1,000
16.10	Ud	Armario con estantes 4 entrepaños fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado haya, medidas: 500 x 440 x 1800 mm.	

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

		Total ud:	1,000
16.11	Ud Sofá de tres plazas tapizado en tela, de 180x76x70 cm.		
		Total ud:	1,000
16.12	Ud Paragüero metálico de color negro de 210 mm. de diámetro y 52 cm. de altura.		
		Total ud:	1,000
16.13	Estanteria industrial de acero conformado de dos módulos de altura para palets europeos		
		Total:	1,000
16.14	Estanteria industrial de acero conformado de dos alturas		
		Total:	1,000
16.15	Estantería industrial de acero conformado para la cámara de producto terminado		
		Total:	1,000
16.16	Estantería industrial de mano para productos de limpieza		
		Total:	1,000

17. Gestión de residuos.

Tabla 17. Medición de la gestión de residuos.

Nº	Ud. Descripción	Medición
17.1	Gestión de residuos para la correcta funcionalidad de los residuos de construcción y demolición de la obra. Y minimizar el efecto negativo de la actividad de construcción sobre el medio ambiente, contribuyendo a su sostenibilidad.	
		Total:
		1,000

En Valderas, a 12 de Junio de 2017

Fdo.: Albano Alonso Alonso
Alumno del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Graduado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y
Alimentarias**

**Proyecto de implantación de una industria láctea de
elaboración de yogur en la localidad de Valderas (León)**

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

Alumno: Albano Alonso Alonso

Tutor: Andrés Martínez Rodríguez
Cotutora: Marta Hernández Pérez

Junio 2017

DOCUMENTO V. PRESUPUESTO

INDICE

1. Cuadro de precios de aplicación (nº1).	5
2. Cuadro de precios descompuesto (nº2).	19
3. Presupuestos parciales.	60
4. Presupuesto general.	84

1. Cuadro de precios de aplicación (nº1).

Tabla 1. Cuadro de precios nº1.

Nº	Designación	IMPORTE	
		EN CIFRAS (€)	EN LETRA (EUROS)
1	m Redondos del 18	0,97	NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
2	Gestión de residuos para la correcta funcionalidad de los residuos de construcción y demolición de la obra. Y minimizar el efecto negativo de la actividad de construcción sobre el medio ambiente, contribuyendo a su sostenibilidad.	18.000,00	DIECIOCHO MIL EUROS
3	m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	0,57	CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
4	m3 Excavación a cielo abierto, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	1,37	UN EURO CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
5	m3 Excavación en zanjas, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	7,27	SIETE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
6	m3 Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.	22,53	VEINTIDOS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
7	m3 Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, con martillo rompedor, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.	30,35	TREINTA EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
8	ud Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x40 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.	81,64	OCHENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

9	ud Sumidero sifónico de fundición de 400x400 mm. con rejilla circular de fundición y con salida vertical u horizontal de 105 mm.; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ CTE-HS-5.	64,68	SESENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
10	ud Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	612,41	SEISCIENTOS DOCE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
11	m. Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	13,95	TRECE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
12	kg Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE y CTE-SE-A.	1,30	UN EURO CON TREINTA CÉNTIMOS
13	m3 Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, T _{máx.} 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.	168,04	CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
14	m3 Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, T _{máx.} 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE y CTE-SE-C.	107,93	CIENTO SIETE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
15	m3 Hormigón en masa HA-25/P/40/I, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.	116,13	CIENTO DIECISEIS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

16	m2 Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm ² , T _{máx.} 20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.	19,86	DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
17	kg Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.	1,94	UN EURO CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
18	m. Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA y CTE-DB-SE-A.	13,73	TRECE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
19	ud Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 30x30x2 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A.	26,35	VEINTISEIS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
20	m2 Cerramiento en fachada de panel vertical sándwich ejecutado in situ con dos chapas prelacadas de acero de 0,6 mm. en perfil comercial, incorporando en el núcleo la manta ligera de fibra de vidrio de 80 mm. de espesor, con clasificación al fuego M0, instalado sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,5 mm. y 50 cm. desarrollo medio, incluso medios auxiliares. Según NTE-QTG-8, 9, 10 y 11. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.	64,12	SESENTA Y CUATRO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
21	m2 Cerramiento en fachada de panel vertical formado por dos láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,5 mm., con núcleo de EPS, poliestireno expandido de 20 kg./m ³ ., con un espesor total de 6 cm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, colocado sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares. Según NTE-QTG-8, 9, 10 y 11. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.	51,94	CINCUENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

22	m2 Panel de cerramiento prefabricado de hormigón machihembrado, de 20 cm. de espesor, acabado en color gris liso, en piezas de 2,40 m., de ancho, hasta 14 m. de alto, formadas por dos planchas de hormigón de 5 cm. de espesor con rigidizadores interiores, con capa interior de poliestireno de 10 cm. de espesor, i/p.p. de piezas especiales y sellado de juntas con cordón de masilla caucho-asfáltica. Colocado con ayuda de grúa automóvil para montaje y apeos necesarios. Eliminación de restos y limpieza final. P.p. de andamiajes y medios auxiliares. Según NTE-FPP. Medida la superficie realmente ejecutada.	71,15	SETENTA Y UN EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
23	m2 Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x8 cm., de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, 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. Se colocará un zócalo de protección de ladrillo de 0.5m en las salas que lleven panel sandwich para evitar posibles golpes con maquinaria.	22,85	VEINTIDOS EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
24	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.	24,38	VEINTICUATRO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
25	m2 Tabique de rasillón dimensiones 50x20x7 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río, tipo M-7,5, preparado en central y suministrado a pie de obra, i/ replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas y limpieza. Parte proporcional de andamiajes y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-03, NTE-PTL, RL-88 y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.	16,41	DIECISEIS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
26	m2 Falso techo de placas de escayola lisa de 120x60 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.	18,74	DIECIOCHO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

27	m2 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, con 2 láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 50 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medido en verdadera magnitud.	36,25	TREINTA Y SEIS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
28	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 E-2 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 E-2 premezcladas con áridos seleccionados, extendida a mano mediante llana metálica con un rendimiento aproximado de 1,08 kg/m2; espolvoreo a saturación de cuarzo coloreado granulometría 08-04 mm y rendimiento aproximado de 3,5 kg/m2; barrido y/o aspirado de árido excedente; y capa de mortero bicomponente incoloro a base de resinas epoxi Compodur E-2, 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.	45,00	CUARENTA Y CINCO EUROS
29	m2 Solado de gres prensado en seco antideslizante (BIIa-BIb s/UNE-EN-14411), en baldosas de 31x31 cm. marmoleado, para tránsito denso (Abrasión V), recibido con adhesivo C1 T s/EN-12004 Ibersec Tile, sobre recrecido de mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5) de 5 cm. de espesor, i/rejuntado con mortero tapajuntas CG2-W-Ar s/EN-13888 Ibersec junta fina blanca y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.	43,16	CUARENTA Y TRES EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
30	m2 Alicatado con azulejo blanco 30x30 cm. (BIII s/UNE-EN-14411), colocado a línea, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	26,38	VEINTISEIS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

31	ud Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas practicables con eje vertical, de 100x150 cm. de medidas totales, con fijo inferior de 30 cm., compuesta por cerco, hojas y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-3.	389,82	TRESCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
32	ud Puerta enrollable de 4,00x3,00 m. construida con lamas de acero galvanizado de 0,6 mm. de espesor, guías laterales de chapa de acero galvanizado, transmisión superior realizada con tubo de acero de 60 mm. de diámetro, poleas de chapa, muelles de contrapeso de acero calibrado, operador electromecánico con freno, juego de herrajes, armario de maniobra equipado con componentes electrónicos, cerradura exterior, pulsador interior, equipo electrónico digital accionado a distancia, receptor, emisor monocanal, fotocélula de seguridad y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad).	3.122,98	TRES MIL CIENTO VEINTIDOS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
33	ud Puerta metálica cortafuegos de doble hoja pivotante de 1,60x2,20 m., homologada EI2-60-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremona de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).	255,20	DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
34	ud Puerta metálica cortafuegos de una hoja pivotante de 0,90x2,10 m., homologada EI2-60-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremona de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).	261,69	DOSCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
35	ud Cierre antipánico, para puerta cortafuegos de una hoja, un punto de fijación. Medida la unidad instalada.	164,36	CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
36	Estanteria industrial de acero conformado de dos módulos de altura para palets europeos	596,00	QUINIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

37	Estantería industrial de acero conformado de dos alturas	800,26	OCHOCIENTOS EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
38	Estantería industrial de acero conformado para la cámara de producto terminado	2.150,34	DOS MIL CIENTO CINCUENTA EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
39	Estantería industrial de mano para productos de limpieza	224,21	DOSCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
40	ud Acometida a la red general municipal de agua DN200 mm., hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 50 mm. de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 2", codo de latón, enlace recto de polietileno, llave de esfera latón roscar de 2", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.	208,95	DOSCIENTOS OCHO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
41	ud Contador de agua de 65 mm. 2 1/2", colocado en arqueta de acometida, y conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de corte de esfera de 65 mm., grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso verificación, y sin incluir la acometida, ni la red interior. (i/ timbrado contador por la Delegación de Industria). s/CTE-HS-4.	677,42	SEISCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
42	m. Tubería de cobre recocido, de 10/12 mm. de diámetro nominal, UNE-EN-1057, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.	8,12	OCHO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
43	m. Tubería de polietileno reticulado (PER) "Barbi" de 12 mm. (1/2") de diámetro nominal, de alta densidad, para 15 atmósferas de presión máxima, UNE EN ISO 15875, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de latón, instalada y funcionando y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	3,84	TRES EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
44	m. Tubería Barbi Gladiator compuesta en el interior por un tubo de polietileno reticulado según norma UNE EN ISO 15875, una capa intermedia de aluminio y una capa exterior de protección de polietileno, para la red de distribución de calefacción por radiado de diámetro 32x3,0 mm. Instalada con p.p. de accesorios, s/CTE-HS-4.	16,42	DIECISEIS EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

45	m. Tubería Uponor Wirsbo-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido) s/UNE-EN ISO 15875, de 16x1,8 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.	4,28	CUATRO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
46	m. Tubería Uponor Wirsbo-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido) s/UNE-EN ISO 15875, de 20x1,9 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.	5,11	CINCO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
47	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.	6,81	SEIS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
48	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.	13,15	TRECE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
49	ud Suministro y colocación de válvula de retención, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón fundido; colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	9,55	NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
50	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	3,90	TRES EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
51	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	4,82	CUATRO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
52	m. Tubería de PVC serie B junta pegada, de 75 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	6,95	SEIS EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

53	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	12,23	DOCE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
54	m. Bajante de PVC serie B junta pegada, de 110 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	14,24	CATORCE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
55	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 rejilla de PVC, para que sirva a la vez de sumidero, 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.	22,89	VEINTIDOS EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
56	m. Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 63 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	7,07	SIETE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
57	m. Canalón de PVC, de 10,0 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	11,85	ONCE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
58	ud Instalación de fontanería para un lavabo realizada con tuberías de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (método Engel) para la red de agua fría y caliente, utilizando el sistema Uponor Quick & Easy, con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, para la red de desagüe y sifón individual, totalmente terminada según normativa vigente, sin incluir los aparatos sanitarios ni la grifería. s/CTE-HS-4/5.	45,80	CUARENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS

59	ud Instalación de fontanería para un inodoro realizada con tuberías de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (método Engel) para la red de agua fría, utilizando el sistema Uponor Quick & Easy, incluso p.p. de bajante de PVC serie B, UNE-EN-1453, de diámetro 110 mm. y manguetón de enlace para el inodoro, totalmente terminada según normativa vigente, sin incluir los aparatos sanitarios ni la grifería. s/CTE-HS-4/5.	31,37	TREINTA Y UN EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
60	ud Instalación de fontanería para una ducha realizada con tuberías de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (método Engel) para la red de agua fría y caliente, utilizando el sistema Uponor Quick & Easy, con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, para la red de desagüe y bote sifónico, totalmente terminada según normativa vigente, sin incluir los aparatos sanitarios ni la grifería. s/CTE-HS-4/5.	66,80	SESENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
61	ud Instalación de fontanería para un fregadero realizada con tuberías de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (método Engel) para la red de agua fría y caliente, utilizando el sistema Uponor Quick & Easy, incluso con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, para la red de desagüe y sifón individual, totalmente terminada según normativa vigente, sin incluir el fregadero ni la grifería. s/CTE-HS-4/5.	55,76	CINCUENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
62	ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.	36,71	TREINTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
63	ud Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.	85,43	OCHENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
64	ud Sillón apilable con estructura metálica, tapizado en respaldo y asiento.	91,31	NOVENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
65	ud Perchero con colgadores de 8 bolas con sistema que evita el deslizamiento de la ropa con base de 410 mm. de diámetro con contrapeso para garantizar su estabilidad, altura 1.730 mm. y peso 9 kg.	55,80	CINCUENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
66	ud Paragüero metálico de color negro de 210 mm. de diámetro y 52 cm. de altura.	24,77	VEINTICUATRO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
67	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.	14,27	CATORCE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS

68	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.	49,08	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
69	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.	68,82	SESENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
70	ud Portatoallas de papel para manos instalado, fabricado en acero inoxidable, cierre mediante cerradura con llave, capacidad de 600 toallas de celulosa plegadas en zigzag, de 330x250x125 mm. Instalado.	47,30	CUARENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
71	ud Mesa de dirección de nivel superior con acabado en chapa de cerezo tono oscuro equipada con buck tres cajones y un archivo, se embellece con una franja horizontal negra, diseño simplicista de líneas definidas de 2000x2000 mm.	2.470,97	DOS MIL CUATROCIENTOS SETENTA EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
72	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.	198,28	CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
73	ud Estantería con cuatro entrepaños regulable en altura fabricada en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, de 910x430x1800 mm.	369,77	TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
74	ud Armario con estantes 4 entrepaños fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado haya, medidas: 500 x 440 x 1800 mm.	371,83	TRESCIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
75	ud Sofá de tres plazas tapizado en tela, de 180x76x70 cm.	812,67	OCHOCIENTOS DOCE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
76	Unidad completa de emisión de frio para las cámaras de refrigeración de las industrias	5.000,00	CINCO MIL EUROS
77	Ud Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.	1.147,62	MIL CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

78	m Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.	7,10	SIETE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
79	m Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.	12,39	DOCE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
80	m Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.	0,62	SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
81	m Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.	0,77	SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
82	m Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.	1,02	UN EURO CON DOS CÉNTIMOS
83	m Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 50 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.	12,78	DOCE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
84	m Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 95 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.	23,98	VEINTITRES EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
85	Ud Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	3.908,25	TRES MIL NOVECIENTOS OCHO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
86	Ud Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.	1.049,24	MIL CUARENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
87	m Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro.	3,30	TRES EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
88	m Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro.	5,84	CINCO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
89	m Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro.	8,29	OCHO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS

90	Ud Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 128 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm ² .	637,35	SEISCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
91	Ud Luminaria de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K).	178,79	CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
92	Ud Luminaria, de 1188x37x30 mm, para 36 led de 1 W.	532,88	QUINIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
93	Ud Luminaria de empotrar modular, de 596x596x91 mm, para 4 lámparas fluorescentes TL de 18 W.	128,03	CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON TRES CÉNTIMOS
94	Ud Luminaria, de 597x29x27 mm, para 18 led de 1 W.	283,91	DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
95	Ud Luminaria, de 1188x29x27 mm, para 36 led de 1 W.	551,77	QUINIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
96	Ud Luminaria de emergencia, instalada en la superficie de la pared, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes.	248,87	DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
97	Unidad de recepción de leche cruda de 1500 litros de capacidad, cilíndrico construido en acero inoxidable AISI-316L, con potencia eléctrica trifásica (230/400) de 2200 W.	3.820,00	TRES MIL OCHOCIENTOS VEINTE EUROS
98	Llenadora y selladora de vasos de vidrio con capacidad para 1800 envases a la hora y una potencia de 2000 W	25.340,00	VEINTICINCO MIL TRESCIENTOS CUARENTA EUROS
99	Se utilizará para el movimiento de palets de materias primas, producto acabado, etc. Su capacidad de carga será de 1.200 kg, con unas dimensiones de 1150 mm de largo las horquillas y 540 mm de ancho estas. La altura de elevación adaptable es de 800 mm con estabilización automática	550,00	QUINIENTOS CINCUENTA EUROS
100	Destinada al apilado de los palets en las en la cámara de conservación del producto. La apiladora funciona con una batería de 1,5 KW, con una capacidad de carga máxima de 500 kg y una altura de elevación máxima de 2,5 m, con horquillas de 1.15 m, mástil telescópico y una altura de máquina de 2.45 m	1.900,00	MIL NOVECIENTOS EUROS
101	Envasadora del producto de una sola línea con capacidad para 15-20 packs al minuto. Su potencia es de 2500 W	19.584,20	DIECINUEVE MIL QUINIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
102	Termoacumulador eléctrico para el A.C.S. de la industria con una capacidad 2000 litros	2.500,00	DOS MIL QUINIENTOS EUROS
103	Furgón isoterma para el transporte del producto a los supermercados. Tiene una capacidad de 16 metros cúbicos y una potencia de 180 CV.	30.000,00	TREINTA MIL EUROS

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

104	Bomba para transportar leche desde el tanque de almacenamiento hasta la desnatadora	890,29	OCHOCIENTOS NOVENTA EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
105	Pasteurizador de leche en continuo y de capacidad 3000 litros/h, por agua caliente construido completamente en acero inoxidable AISI-316L.	11.320,11	ONCE MIL TRESCIENTOS VEINTE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
106	Tanque de almacenamiento isoterma de 2000 litros de acero inoxidable con sistema de lavado dinámico.	10.500,00	DIEZ MIL QUINIENTOS EUROS
107	Refrigerador de laboratorio con dimensiones de 1100x900x2100 mm y consumo de 1 kW	450,30	CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
108	Equipo de análisis necesario para los diferentes controles de la leche en fábrica	930,54	NOVECIENTOS TREINTA EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
109	Tanque mezclador de acero inoxidable AISI-304 con sistema de agitación.	11.953,25	ONCE MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
110	Desnatadora centrífuga de 1500 l/h a 0,2bar	8.600,00	OCHO MIL SEISCIENTOS EUROS
111	Homogeneizador de lácteos con capacidad de 3000 l/h con unas dimensiones de 3000x2400x3300.	9.000,00	NUEVE MIL EUROS
112	Tanque para la incubación de leche de 3000 l/h de 1200x3500 mm.	10.500,00	DIEZ MIL QUINIENTOS EUROS

2. Cuadro de precios descompuesto (nº2).

Tabla 2. Cuadro de precios nº2.

Nº	Designación	IMPORTE	
		PARCIAL (EUROS)	TOTAL (EUROS)
1.1	1 Acondicionamiento del terreno		
	m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. (Mano de obra)		
	Peón ordinario	0,006 h.	15,350
	(Maquinaria)		
1.2	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	0,010 h.	45,980
	3% Costes indirectos		0,02
			0,57
1.2	m3 Excavación a cielo abierto, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. (Mano de obra)		
	Peón ordinario	0,015 h.	15,350
	(Maquinaria)		
	Retrocargadora neumáticos 75 CV	0,030 h.	36,800
1.3	3% Costes indirectos		0,04
			1,37
	m3 Excavación en zanjas, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. (Mano de obra)		
1.3	Peón ordinario	0,100 h.	15,350
	(Maquinaria)		
	Retrocargadora neumáticos 75 CV	0,150 h.	36,800
1.4	3% Costes indirectos		0,21
			7,27
	m3 Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares. (Mano de obra)		
1.4	Peón ordinario	0,900 h.	15,350
			13,82

	(Maquinaria)				
	Miniexcavadora hidráulica cadenas 1,2 t.	0,160 h.	34,600	5,54	
	Pisón vibrante 70 kg.	0,850 h.	2,950	2,51	
	3% Costes indirectos			0,66	
					22,53
1.5	m3 Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, con martillo rompedor, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares. (Mano de obra)				
	Peón ordinario	0,950 h.	15,350	14,58	
	(Maquinaria)				
	Miniexcavadora hidráulica cadenas 1,2 t.	0,110 h.	34,600	3,81	
	Minicargadora con martillo rompedor	0,220 h.	38,950	8,57	
	Pisón vibrante 70 kg.	0,850 h.	2,950	2,51	
	3% Costes indirectos			0,88	
					30,35
2.1	2 Cimentación m3 Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, T _{máx.} 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C. (Mano de obra)				
	Oficial primera	0,360 h.	17,620	6,34	
	Peón ordinario	0,360 h.	15,350	5,53	
	Oficial 1ª ferralla	0,560 h.	17,700	9,91	
	Ayudante ferralla	0,560 h.	16,610	9,30	
	(Maquinaria)				
	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	0,360 h.	4,840	1,74	
	(Materiales)				
	Hormigón HA-25/P/20/I central	1,150 m3	86,210	99,14	
	Alambre atar 1,30 mm.	0,240 kg	1,390	0,33	
	Acero corrugado B 500 S/SD	44,000 kg	0,700	30,80	
	(Resto obra)			0,06	
	3% Costes indirectos			4,89	

				168,04
2.2	m3 Hormigón en masa HA-25/P/40/I, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C. (Mano de obra)			
	Oficial primera	0,360 h.	17,620	6,34
	Peón ordinario	0,360 h.	15,350	5,53
	(Maquinaria)			
	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	0,360 h.	4,840	1,74
	(Materiales)			
	Hormigón HA-25/P/40/I central	1,150 m3	86,210	99,14
	3% Costes indirectos			3,38
				116,13
2.3	m3 Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE y CTE-SE-C. (Mano de obra)			
	Peón ordinario	0,600 h.	15,350	9,21
	(Materiales)			
	Hormigón HM-20/P/20/I central	1,150 m3	83,110	95,58
	3% Costes indirectos			3,14
				107,93
2.4	m2 Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE. (Mano de obra)			
	Oficial primera	0,090 h.	17,620	1,59
	Peón ordinario	0,090 h.	15,350	1,38
	Oficial 1ª ferralla	0,009 h.	17,700	0,16
	Ayudante ferralla	0,009 h.	16,610	0,15
	(Materiales)			
	Hormigón HA-25/P/20/I central	0,158 m3	86,210	13,62
	Malla 15x15x6 2,870 kg/m2	1,267 m2	1,910	2,42

	(Por redondeo)			-0,04	
	3% Costes indirectos			0,58	
					19,86
2.5	kg Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE y CTE-SE-A. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª ferralla	0,014 h.	17,700	0,25	
	Ayudante ferralla	0,014 h.	16,610	0,23	
	(Materiales)				
	Alambre atar 1,30 mm.	0,006 kg	1,390	0,01	
	Acero corrugado B 500 S/SD	1,100 kg	0,700	0,77	
	3% Costes indirectos			0,04	
					1,30
	3 Estructura				
3.1	kg Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A. (Mano de obra)				
	Oficial primera	0,000 h.	17,620	0,00	
	Peón ordinario	0,000 h.	15,350	0,00	
	Oficial 1ª ferralla	0,000 h.	17,700	0,00	
	Ayudante ferralla	0,000 h.	16,610	0,00	
	Oficial 1ª cerrajero	0,015 h.	17,250	0,26	
	Ayudante cerrajero	0,015 h.	16,230	0,24	
	(Maquinaria)				
	Grúa telescópica autoprop. 60 t.	0,000 h.	113,000	0,00	
	Alquiler grúa torre 30 m. 750 kg.	0,000 ms	1.075,000	0,00	
	Mont/desm. grúa torre 30 m. flecha	0,000 ud	3.300,000	0,00	
	Contrato mantenimiento	0,000 ms	116,000	0,00	
	Alquiler telemando	0,000 ms	116,000	0,00	
	Tramo de empotramiento grúa torre <40 m.	0,000 ud	1.566,000	0,00	
	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	0,000 h.	4,840	0,00	
	(Materiales)				

	Pequeño material	0,100 ud	1,250	0,13	
	Hormigón HA-25/P/20/I central	0,000 m3	86,210	0,00	
	Alambre atar 1,30 mm.	0,000 kg	1,390	0,00	
	Acero corrugado elab. B 500 S	0,006 kg	1,050	0,01	
	Acero laminado S 275JR	1,050 kg	0,900	0,95	
	Minio electrolítico	0,010 l.	11,390	0,11	
	(Resto obra)			0,18	
	3% Costes indirectos			0,06	
					1,94
3.2	m Redondos del 18 (Medios auxiliares)				
	Redondos del 18	1,000 m	0,942	0,94	
	3% Costes indirectos			0,03	
					0,97
3.3	m. Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA y CTE-DB-SE-A. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª cerrajero	0,200 h.	17,250	3,45	
	Ayudante cerrajero	0,050 h.	16,230	0,81	
	(Maquinaria)				
	Grúa pluma 30 m./0,75 t.	0,100 h.	22,090	2,21	
	(Materiales)				
	Correa Z chapa 15 cm. altura	1,050 m.	6,530	6,86	
	3% Costes indirectos			0,40	
					13,73
3.4	ud Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 30x30x2 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª cerrajero	0,420 h.	17,250	7,25	
	Ayudante cerrajero	0,420 h.	16,230	6,82	
	(Maquinaria)				

	Equipo oxicorte	0,050 h.	5,200	0,26	
	(Materiales)				
	Pequeño material	0,120 ud	1,250	0,15	
	Acero corrugado B 400 S/SD	1,600 kg	0,620	0,99	
	Palastro 15 mm.	12,800 kg	0,790	10,11	
	3% Costes indirectos			0,77	
					26,35
	4 Cubierta				
4.1	m2 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, con 2 láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 50 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medido en verdadera magnitud.				
	(Mano de obra)				
	Oficial primera	0,230 h.	17,620	4,05	
	Ayudante	0,230 h.	16,060	3,69	
	(Materiales)				
	Tornillería y pequeño material	1,000 ud	0,190	0,19	
	P.sand-cub a.prelac+PUR+a.prelac 50mm	1,150 m2	23,700	27,26	
	3% Costes indirectos			1,06	
					36,25
	5 Cerramientos				
5.1	m2 Cerramiento en fachada de panel vertical sándwich ejecutado in situ con dos chapas prelacadas de acero de 0,6 mm. en perfil comercial, incorporando en el núcleo la manta ligera de fibra de vidrio de 80 mm. de espesor, con clasificación al fuego M0, instalado sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,5 mm. y 50 cm. desarrollo medio, incluso medios auxiliares. Según NTE-QTG-8, 9, 10 y 11. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.				
	(Mano de obra)				
	Oficial primera	0,380 h.	17,620	6,70	
	Ayudante	0,380 h.	16,060	6,10	
	(Materiales)				
	Pié angular gav 1,5 mm.	4,000 ud	1,450	5,80	
	Tornillo p/pié	4,000 ud	0,110	0,44	
	Perfil secundario T galv 1,5 mm.	2,100 m.	2,110	4,43	

	Perfil primario L galv 1,5 mm.	2,100 m.	1,910	4,01	
	Chapa lisa ac.galvaniz. a=100cm e=0,6mm	1,150 m2	9,500	10,93	
	Chapa lisa ac.prelac. a=100cm e=0,6mm	1,150 m2	11,150	12,82	
	Remate ac.prelac. a=50cm e=0,8mm	0,460 m.	11,150	5,13	
	Tornillería y pequeño material	1,240 ud	0,190	0,24	
	Manta lig.lana vidrio IBR-80 Velo	1,150 m2	4,910	5,65	
	3% Costes indirectos			1,87	
					64,12
5.2	m2 Cerramiento en fachada de panel vertical formado por dos láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,5 mm., con núcleo de EPS, poliestireno expandido de 20 kg./m3., con un espesor total de 6 cm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, colocado sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares. Según NTE-QTG-8, 9, 10 y 11. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2. (Mano de obra)				
	Oficial primera	0,330 h.	17,620	5,81	
	Ayudante	0,330 h.	16,060	5,30	
	(Materiales)				
	Pié angular gav 1,5 mm.	4,000 ud	1,450	5,80	
	Tornillo p/pié	4,000 ud	0,110	0,44	
	Perfil secundario T galv 1,5 mm.	2,100 m.	2,110	4,43	
	Perfil primario L galv 1,5 mm.	2,100 m.	1,910	4,01	
	P.sand-vert a.prelac+EPS+a.prelac.50mm	1,150 m2	21,260	24,45	
	Tornillería y pequeño material	1,000 ud	0,190	0,19	
	3% Costes indirectos			1,51	
					51,94
5.3	m2 Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x8 cm., de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, 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. Se colocará un zócalo de protección de ladrillo de 0.5m en las salas que lleven panel sandwich para evitar posibles golpes con maquinaria. (Mano de obra)				
	Oficial primera	0,500 h.	17,620	8,81	
	Peón ordinario	0,500 h.	15,350	7,68	

	(Materiales)				
	Ladrillo hueco doble 24x11,5x8 cm.	0,047 mud	88,900	4,18	
	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	0,023 m3	65,850	1,51	
	3% Costes indirectos			0,67	
					22,85
5.4	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.				
	(Mano de obra)				
	Oficial primera	0,500 h.	17,620	8,81	
	Peón ordinario	0,556 h.	15,350	8,53	
	(Maquinaria)				
	Hormigonera 200 l. gasolina	0,011 h.	2,420	0,03	
	(Materiales)				
	Arena de río 0/6 mm.	0,018 m3	16,800	0,30	
	Cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R sacos	0,009 t.	192,700	1,73	
	Cal hidratada en sacos S	0,003 t.	123,770	0,37	
	Agua	0,009 m3	1,110	0,01	
	Ladrillo hueco doble 24x11,5x9 cm.	0,042 mud	94,300	3,96	
	(Por redondeo)			-0,07	
	3% Costes indirectos			0,71	
					24,38
5.5	m2 Tabique de rasillón dimensiones 50x20x7 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río, tipo M-7,5, preparado en central y suministrado a pie de obra, i/ replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas y limpieza. Parte proporcional de andamiajes y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-03, NTE-PTL, RL-88 y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.				
	(Mano de obra)				
	Oficial primera	0,340 h.	17,620	5,99	
	Peón ordinario	0,340 h.	15,350	5,22	
	(Materiales)				
	Rasillón cer. h.doble 50x20x7 cm.	10,600 ud	0,400	4,24	
	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-7,5/CEM	0,007 m3	68,850	0,48	

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

	3% Costes indirectos			0,48	
					16,41
5.6	m2 Panel de cerramiento prefabricado de hormigón machihembrado, de 20 cm. de espesor, acabado en color gris liso, en piezas de 2,40 m., de ancho, hasta 14 m. de alto, formadas por dos planchas de hormigón de 5 cm. de espesor con rigidizadores interiores, con capa interior de poliestireno de 10 cm. de espesor, i/p.p. de piezas especiales y sellado de juntas con cordón de masilla caucho-asfáltica. Colocado con ayuda de grúa automóvil para montaje y apeos necesarios. Eliminación de restos y limpieza final. P.p. de andamiajes y medios auxiliares. Según NTE-FPP. Medida la superficie realmente ejecutada. (Mano de obra)				
	Oficial primera	0,380 h.	17,620	6,70	
	Ayudante	0,380 h.	16,060	6,10	
	Peón ordinario	0,150 h.	15,350	2,30	
	(Maquinaria)				
	Grúa telescópica s/camión 20 t.	0,300 h.	48,000	14,40	
	(Materiales)				
	Panel pref.hgón cerramiento gris vt	1,000 m2	39,580	39,58	
	3% Costes indirectos			2,07	
					71,15
6.1	6 Alicatados m2 Alicatado con azulejo blanco 30x30 cm. (BIII s/UNE-EN-14411), colocado a línea, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2. (Mano de obra)				
	Peón ordinario	0,290 h.	15,350	4,45	
	Oficial soldador, alicatador	0,250 h.	17,250	4,31	
	Ayudante soldador, alicatador	0,250 h.	16,230	4,06	
	(Materiales)				
	Arena de miga cribada	0,027 m3	21,200	0,57	
	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	0,007 t.	100,640	0,70	
	Cemento blanco BL 22,5 X sacos	0,001 t.	172,710	0,17	
	Agua	0,007 m3	1,110	0,01	
	Azulejo blanco 30x30 cm.	1,100 m2	10,400	11,44	
	(Por redondeo)			-0,10	

	3% Costes indirectos			0,77	
					26,38
6.2	m2 Falso techo de placas de escayola lisa de 120x60 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. (Mano de obra)				
	Peón ordinario	0,243 h.	15,350	3,73	
	Oficial yesero o escayolista	0,230 h.	17,250	3,97	
	Ayudante yesero o escayolista	0,230 h.	16,380	3,77	
	(Materiales)				
	Escayola en sacos E-30	0,004 t.	95,330	0,38	
	Agua	0,004 m3	1,110	0,00	
	Placa escayola lisa 120x60 cm	1,100 m2	5,470	6,02	
	Esparto en rollos	0,220 kg	1,510	0,33	
	(Por redondeo)			-0,01	
	3% Costes indirectos			0,55	
					18,74
	7 Pavimentos				
7.1	m2 Solado de gres prensado en seco antideslizante (BIIa-BIb s/UNE-EN-14411), en baldosas de 31x31 cm. marmoleado, para tránsito denso (Abrasión V), recibido con adhesivo C1 T s/EN-12004 Ibersec Tile, sobre recrecido de mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5) de 5 cm. de espesor, i/rejuntado con mortero tapajuntas CG2-W-Ar s/EN-13888 Ibersec junta fina blanca y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada. (Mano de obra)				
	Oficial primera	0,170 h.	17,620	3,00	
	Ayudante	0,170 h.	16,060	2,73	
	Peón ordinario	0,340 h.	15,350	5,22	
	Oficial solador, alicatador	0,350 h.	17,250	6,04	
	Ayudante solador, alicatador	0,350 h.	16,230	5,68	
	(Maquinaria)				
	Hormigonera 200 l. gasolina	0,021 h.	2,420	0,05	
	(Materiales)				
	Arena de río 0/6 mm.	0,058 m3	16,800	0,97	
	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	0,014 t.	100,640	1,41	

	Agua	0,014 m3	1,110	0,02	
	Adh. cementoso solado int. s/mortero C1	4,000 kg	0,160	0,64	
	Junta cementosa mej.blanco 2-15 mm CG2	0,300 kg	0,820	0,25	
	Bald.gres 31x31 cm. antides.	1,050 m2	15,100	15,86	
	(Resto obra)			0,03	
	3% Costes indirectos			1,26	
					43,16
7.2	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 E-2 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 E-2 premezcladas con áridos seleccionados, extendida a mano mediante llana metálica con un rendimiento aproximado de 1,08 kg/m2; espolvoreo a saturación de cuarzo coloreado granulometría 08-04 mm y rendimiento aproximado de 3,5 kg/m2; barrido y/o aspirado de árido excedente; y capa de mortero bicomponente incoloro a base de resinas epoxi Compodur E-2, 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. (Mano de obra)				
	Oficial primera	0,440 h.	17,620	7,75	
	Ayudante	0,440 h.	16,060	7,07	
	Peón ordinario	0,440 h.	15,350	6,75	
	(Materiales)				
	Árido silíceo 0,1-0,3 secado al horno	0,120 kg	0,270	0,03	
	Árido silíceo 0,2-0,4	0,120 kg	0,270	0,03	
	Árido silíceo 0,4-0,8	1,620 kg	0,270	0,44	
	Arena cuarzo selecc. color 0,8-1,4mm	3,500 kg	2,010	7,04	
	Pintura epoxi Compodur E-2	1,620 kg	9,000	14,58	
	3% Costes indirectos			1,31	
					45,00
	8 Carpintería exterior				

8.1	ud Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas practicables con eje vertical, de 100x150 cm. de medidas totales, con fijo inferior de 30 cm., compuesta por cerco, hojas y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-3. (Mano de obra)			
	Oficial 1ª cerrajero	0,300 h.	17,250	5,18
	Ayudante cerrajero	0,150 h.	16,230	2,43
	(Materiales)			
	Vent.practic. 2h.+i.fijo 100x150	1,000 ud	340,460	340,46
	Premarco aluminio	5,000 m.	6,080	30,40
	3% Costes indirectos			11,35
				389,82
8.2	ud Puerta enrollable de 4,00x3,00 m. construida con lamas de acero galvanizado de 0,6 mm. de espesor, guías laterales de chapa de acero galvanizado, transmisión superior realizada con tubo de acero de 60 mm. de diámetro, poleas de chapa, muelles de contrapeso de acero calibrado, operador electromecánico con freno, juego de herrajes, armario de maniobra equipado con componentes electrónicos, cerradura exterior, pulsador interior, equipo electrónico digital accionado a distancia, receptor, emisor monocanal, fotocélula de seguridad y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad). (Mano de obra)			
	Oficial 1ª cerrajero	5,750 h.	17,250	99,19
	Ayudante cerrajero	5,750 h.	16,230	93,32
	(Materiales)			
	Puerta enrollable 2,50x2,30 galv.	1,000 ud	2.100,450	2.100,45
	Equipo motoriz.puerta enrollable	1,000 ud	230,490	230,49
	Fotocélula proyector-espejo 6 m.	1,000 ud	88,600	88,60
	Cerradura contacto simple	1,000 ud	22,510	22,51
	Pulsador interior abrir-cerrar	1,000 ud	23,530	23,53
	Emisor monocanal micro	1,000 ud	23,210	23,21
	Receptor monocanal	1,000 ud	59,790	59,79
	Cuadro de maniobra	1,000 ud	142,960	142,96
	Cuadro puertas enrollables	1,000 ud	83,800	83,80
	Transporte a obra	1,000 ud	64,170	64,17

	3% Costes indirectos			90,96	
					3.122,98
8.3	ud Puerta metálica cortafuegos de doble hoja pivotante de 1,60x2,20 m., homologada EI2-60-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremón de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería). (Mano de obra)				
	Oficial 1ª cerrajero	0,250 h.	17,250	4,31	
	Ayudante cerrajero	0,250 h.	16,230	4,06	
	(Materiales)				
	P. cortaf. EI2-60-C5 1H. 80x210 cm	1,000 ud	239,400	239,40	
	3% Costes indirectos			7,43	
					255,20
8.4	ud Cierre antipánico, para puerta cortafuegos de una hoja, un punto de fijación. Medida la unidad instalada. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª cerrajero	0,250 h.	17,250	4,31	
	Ayudante cerrajero	0,250 h.	16,230	4,06	
	(Materiales)				
	Cierre antipánico 1H. un punto	1,000 ud	151,200	151,20	
	3% Costes indirectos			4,79	
					164,36
	9 Carpintería interior				
9.1	ud Puerta metálica cortafuegos de una hoja pivotante de 0,90x2,10 m., homologada EI2-60-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremón de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería). (Mano de obra)				
	Oficial 1ª cerrajero	0,250 h.	17,250	4,31	
	Ayudante cerrajero	0,250 h.	16,230	4,06	
	(Materiales)				

	P. cortaf. EI2-60-C5 1H. 90x210 cm	1,000 ud	245,700	245,70	
	3% Costes indirectos			7,62	
					261,69
9.2	ud Puerta metálica cortafuegos de doble hoja pivotante de 1,60x2,20 m., homologada EI2-60-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremón de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería). (Mano de obra)				
	Oficial 1ª cerrajero	0,250 h.	17,250	4,31	
	Ayudante cerrajero	0,250 h.	16,230	4,06	
	(Materiales)				
	P. cortaf. EI2-60-C5 1H. 80x210 cm	1,000 ud	239,400	239,40	
	3% Costes indirectos			7,43	
					255,20
9.3	ud Cierre antipánico, para puerta cortafuegos de una hoja, un punto de fijación. Medida la unidad instalada. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª cerrajero	0,250 h.	17,250	4,31	
	Ayudante cerrajero	0,250 h.	16,230	4,06	
	(Materiales)				
	Cierre antipánico 1H. un punto	1,000 ud	151,200	151,20	
	3% Costes indirectos			4,79	
					164,36
	10 Instalación de fontanería				
10.1	ud Contador de agua de 65 mm. 2 1/2", colocado en arqueta de acometida, y conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de corte de esfera de 65 mm., grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso verificación, y sin incluir la acometida, ni la red interior. (i / timbrado contador por la Delegación de Industria). s/CTE-HS-4. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	2,000 h.	18,240	36,48	
	Oficial 2ª fontanero calefactor	2,000 h.	16,610	33,22	
	(Materiales)				

	Arq.polipr.sin fondo, 55x55 cm.	1,000 ud	70,800	70,80	
	Marco PP p/tapa, 55x55 cm.	1,000 ud	26,670	26,67	
	Tapa rejilla PP 55x55 cm.	1,000 ud	75,800	75,80	
	Contador agua Woltman 2 1/2" (65 mm.) c. B	1,000 ud	161,110	161,11	
	Grifo de prueba DN-20	1,000 ud	7,970	7,97	
	Verificación contador >=2" 50 mm.	1,000 ud	12,000	12,00	
	Válvula esfera latón roscar 2 1/2"	2,000 ud	96,170	192,34	
	Válv.retención latón rosc.2 1/2"	1,000 ud	41,300	41,30	
	3% Costes indirectos			19,73	
					677,42
10.2	m. Tubería Uponor Wirsbo-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido) s/UNE-EN ISO 15875, de 16x1,8 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. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,060 h.	18,240	1,09	
	(Materiales)				
	Tubo poliet. Uponor Wirsbo-PEX 16x1,8	1,000 m.	1,730	1,73	
	P.p. accesor. Uponor Quick & Easy 16x1,80	1,000 ud	1,340	1,34	
	3% Costes indirectos			0,12	
					4,28
10.3	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. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,060 h.	18,240	1,09	
	(Materiales)				
	Tubo poliet. Uponor Wirsbo-PEX 25x2,3	1,000 m.	3,150	3,15	
	P.p. accesor. Uponor Quick & Easy 25x2,30	1,000 ud	2,370	2,37	
	3% Costes indirectos			0,20	
					6,81

10.4	m. Tubería Uponor Wirsbo-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido) s/UNE-EN ISO 15875, de 20x1,9 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. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,060 h.	18,240	1,09	
	(Materiales)				
	Tubo poliet. Uponor Wirsbo-PEX 20x1,9	1,000 m.	2,100	2,10	
	P.p. accesor. Uponor Quick & Easy 20x1,90	1,000 ud	1,770	1,77	
	3% Costes indirectos			0,15	
					5,11
10.5	m. Tubería de polietileno reticulado (PER) "Barbi" de 12 mm. (1/2") de diámetro nominal, de alta densidad, para 15 atmósferas de presión máxima, UNE EN ISO 15875, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de latón, instalada y funcionando y sin protección superficial. s/CTE-HS-4. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,060 h.	18,240	1,09	
	(Materiales)				
	Tubo polietileno reticulado 16x1,5 Barbi	1,000 m.	1,170	1,17	
	Codo latón 16 mm. Barbi casq.corred.	0,100 ud	2,950	0,30	
	Te latón 16 mm. Barbi casquillo corred.	0,300 ud	3,890	1,17	
	3% Costes indirectos			0,11	
					3,84
10.6	m. Tubería Barbi Gladiator compuesta en el interior por un tubo de polietileno reticulado según norma UNE EN ISO 15875, una capa intermedia de aluminio y una capa exterior de protección de polietileno, para la red de distribución de calefacción por radiado de diámetro 32x3,0 mm. Instalada con p.p. de accesorios, s/CTE-HS-4. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,080 h.	18,240	1,46	
	(Materiales)				
	T.p.ret.(pex/al/pex)32x3,0 Barbi-Multipex	1,000 m.	6,520	6,52	
	Codo latón 32 mm.Barbi-Gladiator casq.corred.	0,100 ud	14,320	1,43	
	Te latón 32 mm.Barbi-Gladiator casq.corred.	0,300 ud	21,760	6,53	
	3% Costes indirectos			0,48	

				16,42
10.7	m. Tubería de cobre recocido, de 10/12 mm. de diámetro nominal, UNE-EN-1057, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4. (Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,180 h.	18,240	3,28
	(Materiales)			
	Tubo PVC corrug.forrado M 25/gp7	1,000 m.	0,290	0,29
	Tubo cobre rígido 10/12 mm.	1,100 m.	3,440	3,78
	Codo 90º HH cobre 12 mm.	0,800 ud	0,660	0,53
	3% Costes indirectos			0,24
				8,12
10.8	ud Acometida a la red general municipal de agua DN200 mm., hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 50 mm. de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 2", codo de latón, enlace recto de polietileno, llave de esfera latón roscar de 2", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada. (Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,600 h.	18,240	29,18
	Oficial 2ª fontanero calefactor	1,600 h.	16,610	26,58
	(Materiales)			
	Tubo polietileno ad PE100(PN-10) 50mm	8,500 m.	1,730	14,71
	Enlace recto polietileno 63 mm. (PP)	1,000 ud	6,290	6,29
	Collarin toma PP 200 mm.	1,000 ud	51,780	51,78
	Válvula esfera latón roscar 2"	1,000 ud	57,560	57,56
	Codo latón 90º 63 mm.-2"	1,000 ud	16,760	16,76
	3% Costes indirectos			6,09
				208,95
10.9	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. (Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,200 h.	18,240	3,65
	(Materiales)			

	Llave paso empot.mand.redon.22mm	1,000 ud	9,120	9,12	
	3% Costes indirectos			0,38	
					13,15
10.10	ud Suministro y colocación de válvula de retención, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón fundido; colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,200 h.	18,240	3,65	
	(Materiales)				
	Válv.retención latón roscar 3/4"	1,000 ud	5,620	5,62	
	3% Costes indirectos			0,28	
					9,55
10.11	ud Instalación de fontanería para un lavabo realizada con tuberías de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (método Engel) para la red de agua fría y caliente, utilizando el sistema Uponor Quick & Easy, con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, para la red de desagüe y sifón individual, totalmente terminada según normativa vigente, sin incluir los aparatos sanitarios ni la grifería. s/CTE-HS-4/5. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,670 h.	18,240	12,22	
	(Materiales)				
	Tubo poliet. Uponor Wirsbo-PEX 16x1,8	6,000 m.	1,730	10,38	
	Te reducida Uponor Q & E 20x16x16	2,000 ud	4,440	8,88	
	Codo terminal Uponor Q & E 16x1/2"	2,000 ud	3,600	7,20	
	Sifón curvo PVC sal.horizon.32mm 1 1/4"	1,000 ud	2,870	2,87	
	Tubo PVC evac.serie B j.peg.32mm	1,870 m.	1,220	2,28	
	Codo M-H 87° PVC evac. j.peg. 32 mm.	0,510 ud	0,970	0,49	
	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 32 mm.	0,170 ud	0,920	0,16	
	(Por redondeo)			-0,01	
	3% Costes indirectos			1,33	
					45,80
10.12	ud Instalación de fontanería para un inodoro realizada con tuberías de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (método Engel) para la red de agua fría, utilizando el sistema Uponor Quick & Easy, incluso p.p. de bajante de PVC serie B, UNE-EN-1453, de diámetro 110 mm. y manguetón de enlace para el inodoro, totalmente terminada según normativa vigente, sin incluir los aparatos sanitarios ni la grifería. s/CTE-HS-4/5. (Mano de obra)				

	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,250 h.	18,240	4,56	
	(Materiales)				
	Tubo poliet. Uponor Wirsbo-PEX 16x1,8	3,000 m.	1,730	5,19	
	Te reducida Uponor Q & E 20x16x16	1,000 ud	4,440	4,44	
	Codo terminal Uponor Q & E16x1/2"	1,000 ud	3,600	3,60	
	Conexión PVC inodoro D=110mm c/j.labiada	1,000 ud	4,630	4,63	
	Tubo PVC evac.serie B j.peg.110mm	1,000 m.	4,850	4,85	
	Codo M-H 87° PVC evac. j.peg. 110mm.	1,000 ud	3,190	3,19	
	3% Costes indirectos			0,91	
					31,37
10.13	ud Instalación de fontanería para una ducha realizada con tuberías de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (método Engel) para la red de agua fría y caliente, utilizando el sistema Uponor Quick & Easy, con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, para la red de desagüe y bote sifónico, totalmente terminada según normativa vigente, sin incluir los aparatos sanitarios ni la grifería. s/CTE-HS-4/5. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,900 h.	18,240	16,42	
	(Materiales)				
	Tubo poliet. Uponor Wirsbo-PEX 16x1,8	8,000 m.	1,730	13,84	
	Te reducida Uponor Q & E 20x16x16	2,000 ud	4,440	8,88	
	Codo terminal Uponor Q & E16x1/2"	2,000 ud	3,600	7,20	
	Bote sifóni.aéreo t/inox.5 tomas	1,000 ud	15,560	15,56	
	Tubo PVC evac.serie B j.peg.40mm	1,500 m.	1,560	2,34	
	Codo M-H 87° PVC evac. j.peg. 40 mm.	0,450 ud	1,040	0,47	
	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 40 mm.	0,150 ud	1,040	0,16	
	(Por redondeo)			-0,02	
	3% Costes indirectos			1,95	
					66,80
10.14	ud Instalación de fontanería para un fregadero realizada con tuberías de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (método Engel) para la red de agua fría y caliente, utilizando el sistema Uponor Quick & Easy, incluso con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, para la red de desagüe y sifón individual, totalmente terminada según normativa vigente, sin incluir el fregadero ni la grifería. s/CTE-HS-4/5. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,700 h.	18,240	12,77	

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

	(Materiales)				
	Tubo poliet. Uponor Wirsbo-PEX 16x1,8	8,000 m.	1,730	13,84	
	Te reducida Uponor Q & E 20x16x16	2,000 ud	4,440	8,88	
	Codo terminal Uponor Q & E16x1/2"	2,000 ud	3,600	7,20	
	Sifón curvo PVC sal.horizon.32mm 1 1/4"	2,000 ud	2,870	5,74	
	Tubo PVC evac.serie B j.peg.50mm	2,200 m.	1,980	4,36	
	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 50 mm.	0,600 ud	1,730	1,04	
	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 50 mm.	0,200 ud	1,550	0,31	
	3% Costes indirectos			1,62	
					55,76
	11 Instalación de saneamiento				
11.1	m. Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 63 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,150 h.	18,240	2,74	
	(Materiales)				
	Collarín bajante PVC c/cierre D75mm.	0,750 ud	1,340	1,01	
	Tubo PVC evac.pluv.j.elást. 75 mm.	1,100 m.	2,210	2,43	
	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 75 mm.	0,300 ud	2,280	0,68	
	3% Costes indirectos			0,21	
					7,07
11.2	m. Canalón de PVC, de 10,0 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,250 h.	18,240	4,56	
	(Materiales)				
	Canalón PVC redondo D=125mm.gris	1,100 m.	3,950	4,35	
	Gafa canalón PVC red.equip.125mm	1,000 ud	1,470	1,47	
	Conex.bajante PVC redon.D=125mm.	0,150 ud	7,460	1,12	
	3% Costes indirectos			0,35	
					11,85

11.3	m. Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5. (Mano de obra)			
	Oficial primera	0,180 h.	17,620	3,17
	Peón especializado	0,180 h.	15,470	2,78
	(Materiales)			
	Arena de río 0/6 mm.	0,235 m3	16,800	3,95
	Tub.PVC liso multicapa encolado D=110	1,000 m.	3,640	3,64
	3% Costes indirectos			0,41
				13,95
11.4	ud Acometida domiciliar de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares. (Mano de obra)			
	Oficial segunda	1,000 h.	16,620	16,62
	Peón especializado	2,000 h.	15,470	30,94
	Peón ordinario	25,200 h.	15,350	386,82
	(Maquinaria)			
	Compre.port.diesel m.p. 2 m3/min 7 bar	1,200 h.	2,260	2,71
	Martillo manual picador neumático 9 kg	1,200 h.	3,010	3,61
	Pisón vibrante 70 kg.	5,760 h.	2,950	16,99
	(Materiales)			
	Hormigón HM-20/P/40/I central	0,580 m3	83,110	48,20
	Tub.HM j.elástica 60kN/m2 D=300mm	8,000 m.	11,080	88,64
	(Resto obra)			0,04
	3% Costes indirectos			17,84
				612,41

11.5	ud Sumidero sifónico de fundición de 400x400 mm. con rejilla circular de fundición y con salida vertical u horizontal de 105 mm.; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ CTE-HS-5. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,390 h.	18,240	7,11	
	Oficial 2ª fontanero calefactor	0,230 h.	16,610	3,82	
	(Materiales)				
	Pequeño material	1,000 ud	1,250	1,25	
	Sum.sif./rej.circ.fund. L=400x400 Dt=105	1,000 ud	50,620	50,62	
	3% Costes indirectos			1,88	
					64,68
11.6	ud Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x40 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. (Mano de obra)				
	Oficial primera	0,640 h.	17,620	11,28	
	Peón especializado	1,280 h.	15,470	19,80	
	(Maquinaria)				
	Retrocargadora neumáticos 75 CV	0,120 h.	36,800	4,42	
	(Materiales)				
	Hormigón HM-20/P/40/I central	0,025 m3	83,110	2,08	
	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 40x40x40	1,000 ud	28,920	28,92	
	Tapa/marco cuadrada HM 40x40cm	1,000 ud	12,760	12,76	
	3% Costes indirectos			2,38	
					81,64
11.7	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 rejilla de PVC, para que sirva a la vez de sumidero, 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. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,400 h.	18,240	7,30	

	(Materiales)				
	Bote sifónico PVC c/t.sumid.inox.	1,000 ud	8,670	8,67	
	Tubo PVC evac.serie B j.peg.50mm	1,500 m.	1,980	2,97	
	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 50 mm.	1,000 ud	1,730	1,73	
	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 50 mm.	1,000 ud	1,550	1,55	
	3% Costes indirectos			0,67	
					22,89
11.8	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 (Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,100 h.	18,240	1,82	
	(Materiales)				
	Tubo PVC evac.serie B j.peg.40mm	1,000 m.	1,560	1,56	
	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 40 mm.	0,300 ud	1,040	0,31	
	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 40 mm.	0,100 ud	1,040	0,10	
	3% Costes indirectos			0,11	
					3,90
11.9	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 (Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,100 h.	18,240	1,82	
	(Materiales)				
	Tubo PVC evac.serie B j.peg.50mm	1,100 m.	1,980	2,18	
	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 50 mm.	0,300 ud	1,730	0,52	
	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 50 mm.	0,100 ud	1,550	0,16	
	3% Costes indirectos			0,14	
					4,82
11.10	m. Tubería de PVC serie B junta pegada, de 75 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 (Mano de obra)				

	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,150 h.	18,240	2,74	
	(Materiales)				
	Tubo PVC evac.serie B j.peg.75mm	1,000 m.	3,030	3,03	
	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 75 mm.	0,300 ud	2,280	0,68	
	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 75 mm.	0,100 ud	3,020	0,30	
	3% Costes indirectos			0,20	
					6,95
11.11	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 (Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,150 h.	18,240	2,74	
	(Materiales)				
	Collarín bajante PVC c/cierre D90mm.	0,750 ud	1,650	1,24	
	Tubo PVC evac.serie B j.peg.90mm	1,250 m.	3,670	4,59	
	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 90 mm.	0,500 ud	3,030	1,52	
	Injerto M-H 45º PVC evac. j.peg. 90 mm.	0,300 ud	5,920	1,78	
	3% Costes indirectos			0,36	
					12,23
11.12	m. Bajante de PVC serie B junta pegada, de 110 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 (Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,150 h.	18,240	2,74	
	(Materiales)				
	Collarín bajante PVC c/cierre D110mm.	0,750 ud	1,830	1,37	
	Tubo PVC evac.serie B j.peg.110mm	1,250 m.	4,850	6,06	
	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 110mm.	0,500 ud	3,190	1,60	
	Injerto M-H 45º PVC evac. j.peg. 110mm.	0,300 ud	6,880	2,06	
	3% Costes indirectos			0,41	
					14,24
	12 Instalación de frio				
12.1	Unidad completa de emisión de frio para las cámaras de refrigeración de las industrias				

	Sin descomposición			4.854,37	
	3% Costes indirectos			145,63	
					5.000,00
	13 Instalación de electricidad				
	13.1 Contra incendios				
13.1.1	Ud Luminaria de emergencia, instalada en la superficie de la pared, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,194 h	18,270	3,54	
	Ayudante electricista.	0,194 h	16,470	3,20	
	(Materiales)				
	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes, carcasa de 154x80x47 mm, clase I, protección IP 20, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 2 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	1,000 Ud	230,140	230,14	
	(Resto obra)			4,74	
	3% Costes indirectos			7,25	
					248,87
	13.2 Iluminación				
13.2.1	Ud Luminaria de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K). (Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,390 h	18,270	7,13	
	Ayudante electricista.	0,390 h	16,470	6,42	
	(Materiales)				
	Luminaria de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K), con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, termoesmaltado, en color blanco; protección IP 20 y aislamiento clase F.	1,000 Ud	156,630	156,63	
	(Resto obra)			3,40	
	3% Costes indirectos			5,21	
					178,79
13.2.2	Ud Luminaria, de 1188x37x30 mm, para 36 led de 1 W. (Mano de obra)				

	Oficial 1ª electricista.	0,390 h	18,270	7,13	
	Ayudante electricista.	0,390 h	16,470	6,42	
	(Materiales)				
	Luminaria, de 1188x37x30 mm, para 36 led de 1 W, cuerpo de luminaria de aluminio extruido termoestablado en color blanco; óptica extensiva; difusor opal; balasto electrónico; protección IP 20 y aislamiento clase F.	1,000 Ud	493,670	493,67	
	(Resto obra)				10,14
	3% Costes indirectos				15,52
					532,88
13.2.3	Ud Luminaria de empotrar modular, de 596x596x91 mm, para 4 lámparas fluorescentes TL de 18 W. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,390 h	18,270	7,13	
	Ayudante electricista.	0,390 h	16,470	6,42	
	(Materiales)				
	Luminaria de empotrar modular, de 596x596x91 mm, para 4 lámparas fluorescentes TL de 18 W, con cuerpo de luminaria de chapa de acero lacado en color blanco y lamas transversales estriadas; reflector de aluminio brillante; balasto magnético; protección IP 20 y aislamiento clase F.	1,000 Ud	79,470	79,47	
	Tubo fluorescente TL de 18 W.	4,000 Ud	7,210	28,84	
	(Resto obra)				2,44
	3% Costes indirectos				3,73
					128,03
13.2.4	Ud Luminaria, de 597x29x27 mm, para 18 led de 1 W. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,146 h	18,270	2,67	
	Ayudante electricista.	0,146 h	16,470	2,40	
	(Materiales)				

	Luminaria, de 597x29x27 mm, para 18 led de 1 W, cuerpo de luminaria de aluminio extruido termoesmaltado en color blanco; óptica intensiva; difusor transparente; balasto electrónico; protección IP 20 y aislamiento clase F.	1,000 Ud	265,170	265,17	
	(Resto obra)			5,40	
	3% Costes indirectos			8,27	
					283,91
13.2.5	Ud Luminaria, de 1188x29x27 mm, para 36 led de 1 W.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,146 h	18,270	2,67	
	Ayudante electricista.	0,146 h	16,470	2,40	
	(Materiales)				
	Luminaria, de 1188x29x27 mm, para 36 led de 1 W, cuerpo de luminaria de aluminio extruido termoesmaltado en color blanco; óptica intensiva; difusor transparente; balasto electrónico; protección IP 20 y aislamiento clase F.	1,000 Ud	520,130	520,13	
	(Resto obra)			10,50	
	3% Costes indirectos			16,07	
					551,77
	13.3 Eléctricas				
13.3.1	Ud Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 128 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	3,540 h	18,270	64,68	
	Ayudante electricista.	3,540 h	16,470	58,30	
	(Materiales)				
	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	128,000 m	2,810	359,68	
	Placa de cobre electrolítico puro para toma de tierra, de 300x100x3 mm, con borne de unión.	3,000 Ud	37,440	112,32	
	Soldadura aluminotérmica del cable conductor a la placa.	3,000 Ud	3,510	10,53	
	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,000 Ud	1,150	1,15	
	(Resto obra)			12,13	

	3% Costes indirectos			18,56	
					637,35
13.3.2	m Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,046 h	18,270	0,84	
	Ayudante electricista.	0,049 h	16,470	0,81	
	(Materiales)				
	Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000 m	1,490	1,49	
	(Resto obra)			0,06	
	3% Costes indirectos			0,10	
					3,30
13.3.3	m Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,059 h	18,270	1,08	
	Ayudante electricista.	0,049 h	16,470	0,81	
	(Materiales)				
	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000 m	3,670	3,67	
	(Resto obra)			0,11	
	3% Costes indirectos			0,17	
					5,84
13.3.4	m Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,066 h	18,270	1,21	
	Ayudante electricista.	0,049 h	16,470	0,81	
	(Materiales)				

	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000 m	5,870	5,87	
	(Resto obra)			0,16	
	3% Costes indirectos			0,24	
					8,29
13.3.5	m Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,063 h	18,270	1,15	
	Ayudante electricista.	0,063 h	16,470	1,04	
	(Materiales)				
	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	1,000 m	4,560	4,56	
	(Resto obra)			0,14	
	3% Costes indirectos			0,21	
					7,10
13.3.6	m Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,087 h	18,270	1,59	
	Ayudante electricista.	0,087 h	16,470	1,43	
	(Materiales)				

	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	1,000 m	8,770	8,77	
	(Resto obra)				0,24
	3% Costes indirectos				0,36
					12,39
13.3.7	m Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,010 h	18,270	0,18	
	Ayudante electricista.	0,010 h	16,470	0,16	
	(Materiales)				
	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	1,000 m	0,250	0,25	
	(Resto obra)				0,01
	3% Costes indirectos				0,02
					0,62
13.3.8	m Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,010 h	18,270	0,18	
	Ayudante electricista.	0,010 h	16,470	0,16	
	(Materiales)				
	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	1,000 m	0,400	0,40	
	(Resto obra)				0,01
	3% Costes indirectos				0,02

13.3.9	m Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.			0,77	
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,010 h	18,270		0,18
	Ayudante electricista.	0,010 h	16,470		0,16
	(Materiales)				
	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	1,000 m	0,630		0,63
	(Resto obra)				0,02
	3% Costes indirectos			0,03	
13.3.10	m Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 50 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.			1,02	
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,024 h	18,270		0,44
	Ayudante electricista.	0,024 h	16,470		0,40
	(Materiales)				
	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 50 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	1,000 m	11,330		11,33
	(Resto obra)				0,24
	3% Costes indirectos			0,37	
13.3.11	m Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 95 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.			12,78	
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,039 h	18,270		0,71
	Ayudante electricista.	0,039 h	16,470		0,64
	(Materiales)				

	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 95 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	1,000 m	21,470	21,47	
	(Resto obra)			0,46	
	3% Costes indirectos			0,70	
					23,98
13.3.12	Ud Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,486 h	18,270	8,88	
	Oficial 1ª construcción.	0,291 h	17,680	5,14	
	Ayudante electricista.	0,486 h	16,470	8,00	
	Peón ordinario construcción.	0,291 h	14,990	4,36	
	(Materiales)				
	Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora. Según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 09 según UNE-EN 50102.	1,000 Ud	1.044,430	1.044,43	
	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	1,000 m	3,730	3,73	
	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,000 m	5,440	16,32	
	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,000 Ud	1,480	1,48	
	(Resto obra)			21,85	
	3% Costes indirectos			33,43	
					1.147,62

13.3.13	Ud Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección. (Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricista.	3,436 h	18,270	62,78
	Ayudante electricista.	2,827 h	16,470	46,56
	(Materiales)			
	Juego de 2 cubrebornes largos para interruptor automático magnetotérmico de <=250 A, tetrapolar (4P), para la protección contra los contactos directos.	2,000 Ud	52,930	105,86
	Placa soporte para interruptor automático magnetotérmico de <=250 A, tetrapolar (4P).	2,000 Ud	52,930	105,86
	Tapa perforada para interruptor automático magnetotérmico de <=250 A.	2,000 Ud	16,100	32,20
	Tapa plena para interruptor automático magnetotérmico de 2 módulos y 100 mm de altura.	4,000 Ud	10,100	40,40
	Obturador fraccionable, de 85 mm de altura y 147 mm de longitud.	4,000 Ud	4,350	17,40
	Colector de tierra de 450 mm de anchura, equipado con 40 conectores con tornillos imperdibles y un conector de 35 mm².	2,000 Ud	30,660	61,32
	Interruptor general automático (IGA), tetrapolar (4P), con 36 kA de poder de corte, de 160 A de intensidad nominal, umbral regulable. Según UNE-EN 60947-2.	1,000 Ud	807,950	807,95
	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 15 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	1,000 Ud	47,840	47,84
	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 15 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	6,000 Ud	48,790	292,74
	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 15 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva B, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	1,000 Ud	54,810	54,81
	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), con 36 kA de poder de corte, de 160 A de intensidad nominal, umbral regulable. Según UNE-EN 60947-2.	1,000 Ud	807,950	807,95

	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/30mA, de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	1,000 Ud	93,730	93,73
	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/63A/30mA, de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	2,000 Ud	232,050	464,10
	Bloque diferencial regulable, 4P/160A, de 4 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	1,000 Ud	646,100	646,10
	Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) en compartimento independiente y precintable y de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 4 módulos (ICP) + 2 filas de 24 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP 40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1.	1,000 Ud	27,980	27,98
	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	3,000 Ud	1,480	4,44
	(Resto obra)			74,40
	3% Costes indirectos			113,83
				3.908,25
13.3.14	Ud Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. (Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricista.	2,919 h	18,270	53,33
	Ayudante electricista.	2,919 h	16,470	48,08
	(Materiales)			
	Interruptor unipolar, gama básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	6,000 Ud	5,840	35,04
	Conmutador, serie básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	19,000 Ud	6,220	118,18
	Marco horizontal de 2 elementos, gama básica, de color blanco.	26,000 Ud	4,760	123,76
	Marco horizontal de 3 elementos, gama básica, de color blanco.	5,000 Ud	6,630	33,15

	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa de color blanco.	67,000 Ud	3,410	228,47	
	Caja de empotrar universal, enlace por los 2 lados.	55,000 Ud	0,170	9,35	
	Caja de empotrar universal, enlace por los 4 lados.	37,000 Ud	0,210	7,77	
	Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro.	190,000 Ud	1,790	340,10	
	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,000 Ud	1,480	1,48	
	(Resto obra)			19,97	
	3% Costes indirectos			30,56	
					1.049,24
	14 Incendios				
14.1	ud Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97. (Mano de obra)				
	Peón ordinario	0,100 h.	15,350	1,54	
	(Materiales)				
	Extintor CO2 5 kg. acero. 89B	1,000 ud	81,400	81,40	
	3% Costes indirectos			2,49	
					85,43
14.2	ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97. (Mano de obra)				
	Peón ordinario	0,100 h.	15,350	1,54	
	(Materiales)				
	Extintor polvo ABC 6 kg. 21A/113B	1,000 ud	34,100	34,10	
	3% Costes indirectos			1,07	
					36,71
	15 Equipos y Maquinaria				
15.1	Unidad de recepción de leche cruda de 1500 litros de capacidad, cilíndrico construido en acero inoxidable AISI-316L, con potencia eléctrica trifásica (230/400) de 2200 W. Sin descomposición			3.708,74	

	3% Costes indirectos	111,26	
			3.820,00
15.2	Pasteurizador de leche en continuo y de capacidad 3000 litros/h, por agua caliente construido completamente en acero inoxidable AISI-316L. Sin descomposición	10.990,40	
	3% Costes indirectos	329,71	
			11.320,11
15.3	Tanque de almacenamiento isoterma de 2000 litros de acero inoxidable con sistema de lavado dinámico. Sin descomposición	10.194,18	
	3% Costes indirectos	305,83	
			10.500,00
15.4	Refrigerador de laboratorio con dimensiones de 1100x900x2100 mm y consumo de 1 kW Sin descomposición	437,18	
	3% Costes indirectos	13,12	
			450,30
15.5	Equipo de análisis necesario para los diferentes controles de la leche en fábrica Sin descomposición	903,44	
	3% Costes indirectos	27,10	
			930,54
15.6	Tanque mezclador de acero inoxidable AISI-304 con sistema de agitación. Sin descomposición	11.605,10	
	3% Costes indirectos	348,15	
			11.953,25
15.7	Desnatadora centrífuga de 1500 l/h a 0,2bar Sin descomposición	8.349,52	
	3% Costes indirectos	250,49	
			8.600,00
15.8	Homogeneizador de lácteos con capacidad de 3000 l/h con unas dimensiones de 3000x2400x3300. Sin descomposición	8.737,86	
	3% Costes indirectos	262,14	
			9.000,00

15.9	Tanque para la incubación de leche de 3000 l/h de 1200x3500 mm. Sin descomposición 3% Costes indirectos	10.194,18 305,83	10.500,00
15.10	Llenadora y selladora de vasos de vidrio con capacidad para 1800 envases a la hora y una potencia de 2000 W Sin descomposición 3% Costes indirectos	24.601,94 738,06	25.340,00
15.11	Se utilizará para el movimiento de palets de materias primas, producto acabado, etc. Su capacidad de carga será de 1.200 kg, con unas dimensiones de 1150 mm de largo las horquillas y 540 mm de ancho estas. La altura de elevación adaptable es de 800 mm con estabilización automática Sin descomposición 3% Costes indirectos	533,98 16,02	550,00
15.12	Destinada al apilado de los palets en las en la cámara de conservación del producto. La apiladora funciona con una batería de 1,5 KW, con una capacidad de carga máxima de 500 kg y una altura de elevación máxima de 2,5 m, con horquillas de 1.15 m, mástil telescópico y una altura de máquina de 2.45 m Sin descomposición 3% Costes indirectos	1.844,66 55,34	1.900,00
15.13	Furgon isotermo para el transporte del producto a los supermercados. Tiene una capacidad de 16 metros cúbicos y una potencia de 180 CV. Sin descomposición 3% Costes indirectos	29.126,21 873,79	30.000,00
15.14	Bomba para trasportar leche desde el tanque de almacenamiento hasta la desnatadora Sin descomposición 3% Costes indirectos	864,36 25,93	890,29
15.15	Envasadora del producto de una sola línea con capacidad para 15-20 packs al minuto. Su potencia es de 2500 W Sin descomposición 3% Costes indirectos	19.013,79 570,41	

					19.584,20
15.16	Termoacumulador eléctrico para el A.C.S. de la industria con una capacidad 2000 litros Sin descomposición 3% Costes indirectos			2.427,18 72,82	
	16 Equipamiento				2.500,00
16.1	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. (Materiales)				
	Mesa ordenador 1200x600x730	1,000 ud	192,500	192,50	
	3% Costes indirectos			5,78	
16.2	ud Estantería con cuatro entrepaños regulable en altura fabricada en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, de 910x430x1800 mm. (Materiales)				198,28
	Estant.regul.altur.4 entrep.910x430x1800	1,000 ud	359,000	359,00	
	3% Costes indirectos			10,77	
16.3	ud Perchero con colgadores de 8 bolas con sistema que evita el deslizamiento de la ropa con base de 410 mm. de diámetro con contrapeso para garantizar su estabilidad, altura 1.730 mm. y peso 9 kg. (Materiales)				369,77
	Perchero 8 colgadores 178 cm altura	1,000 ud	54,170	54,17	
	3% Costes indirectos			1,63	
16.4	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. (Materiales)				55,80
	Papelera de rejilla D-230mm	1,000 ud	13,850	13,85	
	3% Costes indirectos			0,42	
					14,27

16.5	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 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. (Materiales)				
	Botiquín primeros auxilios 460x380x130mm	1,000 ud	47,650	47,65	
	3% Costes indirectos			1,43	
					49,08
16.6	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. (Mano de obra)				
	Peón especializado	1,000 h.	15,470	15,47	
	(Materiales)				
	Pequeño material	2,000 ud	1,250	2,50	
	Secamanos electrónico aire caliente200W	1,000 ud	48,850	48,85	
	3% Costes indirectos			2,00	
					68,82
16.7	ud Portatoallas de papel para manos instalado, fabricado en acero inoxidable, cierre mediante cerradura con llave, capacidad de 600 toallas de celulosa plegadas en zigzag, de 330x250x125 mm. Instalado. (Mano de obra)				
	Peón especializado	1,000 h.	15,470	15,47	
	(Materiales)				
	Pequeño material	2,000 ud	1,250	2,50	
	Portatoallas de papel de manos	1,000 ud	27,950	27,95	
	3% Costes indirectos			1,38	
					47,30
16.8	ud Sillón apilable con estructura metálica, tapizado en respaldo y asiento. (Materiales)				
	Sillón apilable tapizado	1,000 ud	88,650	88,65	
	3% Costes indirectos			2,66	
					91,31

16.9	ud Mesa de dirección de nivel superior con acabado en chapa de cerezo tono oscuro equipada con buck tres cajones y un archivo, se embellece con una franja horizontal negra, diseño simplícista de líneas definidas de 2000x2000 mm. (Materiales)				
	Mesa dirección n.superior 2000x2000	1,000 ud	2.399,000	2.399,00	
	3% Costes indirectos			71,97	
					2.470,97
16.10	ud Armario con estantes 4 entrepaños fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado haya, medidas: 500 x 440 x 1800 mm. (Materiales)				
	Armario estant. 4entrp.500x440x2000	1,000 ud	361,000	361,00	
	3% Costes indirectos			10,83	
					371,83
16.11	ud Sofá de tres plazas tapizado en tela, de 180x76x70 cm. (Materiales)				
	Sofá 3 plazas tela 180x76x70	1,000 ud	789,000	789,00	
	3% Costes indirectos			23,67	
					812,67
16.12	ud Paragüero metálico de color negro de 210 mm. de diámetro y 52 cm. de altura. (Materiales)				
	Paragüero metálico D-210mm	1,000 ud	24,050	24,05	
	3% Costes indirectos			0,72	
					24,77
16.13	Estantería industrial de acero conformado de dos módulos de altura para palets europeos Sin descomposición			578,64	
	3% Costes indirectos			17,36	
					596,00
16.14	Estantería industrial de acero conformado de dos alturas Sin descomposición			776,95	
	3% Costes indirectos			23,31	
					800,26
16.15	Estantería industrial de acero conformado para la cámara de producto terminado				

	Sin descomposición	2.087,71	
	3% Costes indirectos	62,63	
			2.150,34
16.16	Estantería industrial de mano para productos de limpieza		
	Sin descomposición	217,68	
	3% Costes indirectos	6,53	
			224,21
17.1	17 Gestión de Residuos		
	Gestión de residuos para la correcta funcionalidad de los residuos de construcción y demolición de la obra. Y minimizar el efecto negativo de la actividad de construcción sobre el medio ambiente, contribuyendo a su sostenibilidad.		
	Sin descomposición	17.475,73	
	3% Costes indirectos	524,27	
			18.000,00

3. Presupuestos parciales.

Tabla 3. Presupuesto parcial acondicionamiento del terreno.

Nº Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
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.	1.650,000	0,57	940,50
1.2 E02CM010	m3	Excavación a cielo abierto, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	122,016	1,37	167,16
1.3 E02EM010	m3	Excavación en zanjas, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	19,200	7,27	139,58
1.4 E02ES050	m3	Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.	19,200	22,53	432,58
1.5 E02ES060	m3	Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, con martillo rompedor, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.	30,880	30,35	937,21
Total presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno :					2.617,03

Tabla 4. Presupuesto parcial cimentación.

Nº Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
2.1 E04CA010	m3	Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.	122,016	168,04	20.503,57
2.2 E04CM060	m3	Hormigón en masa HA-25/P/40/I, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.	19,200	116,13	2.229,70
2.3 E04CM040	m3	Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE y CTE-SE-C.	21,984	107,93	2.372,73
2.4 E04SA020	m2	Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.	800,000	19,86	15.888,00
2.5 E04AB020	kg	Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE y CTE-SE-A.	250,000	1,30	325,00
Total presupuesto parcial nº 2 Cimentación :					41.319,00

Tabla 5. Presupuesto parcial estructura.

Nº Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
3.1 E05AAL005	kg	Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.	14.426,788	1,94	27.987,97
3.2 03.2	m	Redondos del 18	116,860	0,97	113,35
3.3 E05AC030	m.	Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA y CTE-DB-SE-A.	640,000	13,73	8.787,20
3.4 E05AP020	ud	Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 30x30x2 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A.	22,000	26,35	579,70
Total presupuesto parcial nº 3 Estructura :					37.468,22

Tabla 6. Presupuesto parcial cubierta.

Nº Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
4.1 E09IMP070	m2	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, con 2 láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 50 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medido en verdadera magnitud.	800,000	36,25	29.000,00
Total presupuesto parcial nº 4 Cubierta :					29.000,00

Tabla 7. Presupuesto parcial cerramientos.

Nº Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
5.1 E07HC010	m2	Cerramiento en fachada de panel vertical sándwich ejecutado in situ con dos chapas prelacadas de acero de 0,6 mm. en perfil comercial, incorporando en el núcleo la manta ligera de fibra de vidrio de 80 mm. de espesor, con clasificación al fuego M0, instalado sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,5 mm. y 50 cm. desarrollo medio, incluso medios auxiliares. Según NTE-QTG-8, 9, 10 y 11. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.	232,000	64,12	14.875,84
5.2 E07HC030	m2	Cerramiento en fachada de panel vertical formado por dos láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,5 mm., con núcleo de EPS, poliestireno expandido de 20 kg./m3., con un espesor total de 6 cm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, colocado sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares. Según NTE-QTG-8, 9, 10 y 11. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.	1.124,000	51,94	58.380,56

5.3 E07LD010	m2	Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x8 cm., de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, 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. Se colocará un zócalo de protección de ladrillo de 0.5m en las salas que lleven panel sandwich para evitar posibles golpes con maquinaria.	160,000	22,85	3.656,00
5.4 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-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.	29,000	24,38	707,02
5.5 E07TL080	m2	Tabique de rasillón dimensiones 50x20x7 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río, tipo M-7,5, preparado en central y suministrado a pie de obra, i/ replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas y limpieza. Parte proporcional de andamiajes y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-03, NTE-PTL, RL-88 y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.	336,000	16,41	5.513,76

5.6 E07HH010	m2	Panel de cerramiento prefabricado de hormigón machihembrado, de 20 cm. de espesor, acabado en color gris liso, en piezas de 2,40 m., de ancho, hasta 14 m. de alto, formadas por dos planchas de hormigón de 5 cm. de espesor con rigidizadores interiores, con capa interior de poliestireno de 10 cm. de espesor, i/p.p. de piezas especiales y sellado de juntas con cordón de masilla caucho-asfáltica. Colocado con ayuda de grúa automóvil para montaje y apeos necesarios. Eliminación de restos y limpieza final. P.p. de andamiajes y medios auxiliares. Según NTE-FPP. Medida la superficie realmente ejecutada.	746,000	71,15	53.077,90
Total presupuesto parcial nº 5 Cerramientos :					136.211,08

Tabla 8. Presupuesto parcial alicatados.

Nº Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
6.1 E12AC014	m2	Alicatado con azulejo blanco 30x30 cm. (BIII s/UNE-EN-14411), colocado a línea, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	144,000	26,38	3.798,72
6.2 E08TAE010	m2	Falso techo de placas de escayola lisa de 120x60 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.	219,000	18,74	4.104,06
Total presupuesto parcial nº 6 Alicatados :					7.902,78

Tabla 9. Presupuesto parcial pavimentos.

Nº Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
7.1 E11EPG060	m2	Solado de gres prensado en seco antideslizante (BIIa-BIb s/UNE-EN-14411), en baldosas de 31x31 cm. marmoleado, para tránsito denso (Abrasión V), recibido con adhesivo C1 T s/EN-12004 Ibersec Tile, sobre recrecido de mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5) de 5 cm. de espesor, i/rejuntado con mortero tapajuntas CG2-W-Ar s/EN-13888 Ibersec junta fina blanca y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.	134,000	43,16	5.783,44

7.2 E11BI040	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 E-2 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 E-2 premezcladas con áridos seleccionados, extendida a mano mediante llana metálica con un rendimiento aproximado de 1,08 kg/m ² ; espolvoreo a saturación de cuarzo coloreado granulometría 08-04 mm y rendimiento aproximado de 3,5 kg/m ² ; barrido y/o aspirado de árido excedente; y capa de mortero bicomponente incoloro a base de resinas epoxi Compodur E-2, 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.	667,600	45,00	30.042,00
Total presupuesto parcial nº 7 Pavimentos :					35.825,44

Tabla 10. Presupuesto parcial carpintería exterior.

Nº Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
8.1 E14PAA025	ud	Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas practicables con eje vertical, de 100x150 cm. de medidas totales, con fijo inferior de 30 cm., compuesta por cerco, hojas y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-3.	3,000	389,82	1.169,46
8.2 E15CGE010	ud	Puerta enrollable de 4,00x3,00 m. construida con lamas de acero galvanizado de 0,6 mm. de espesor, guías laterales de chapa de acero galvanizado, transmisión superior realizada con tubo de acero de 60 mm. de diámetro, poleas de chapa, muelles de contrapeso de acero calibrado, operador electromecánico con freno, juego de herrajes, armario de maniobra equipado con componentes electrónicos, cerradura exterior, pulsador interior, equipo electrónico digital accionado a distancia, receptor, emisor monocanal, fotocélula de seguridad y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad).	2,000	3.122,98	6.245,96

8.3 E15CPF010	ud	Puerta metálica cortafuegos de doble hoja pivotante de 1,60x2,20 m., homologada EI2-60-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremona de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).	3,000	255,20	765,60
8.4 E15CPF100	ud	Cierre antipánico, para puerta cortafuegos de una hoja, un punto de fijación. Medida la unidad instalada.	3,000	164,36	493,08
Total presupuesto parcial nº 8 Carpintería exterior :					8.674,10

Tabla 11. Presupuesto parcial carpintería interior.

Nº Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
9.1 E15CPF020	ud	Puerta metálica cortafuegos de una hoja pivotante de 0,90x2,10 m., homologada EI2-60-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremona de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).	10,000	261,69	2.616,90

9.2 E15CPF010	ud	Puerta metálica cortafuegos de doble hoja pivotante de 1,60x2,20 m., homologada EI2-60-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremona de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).	5,000	255,20	1.276,00
9.3 E15CPF100	ud	Cierre antipánico, para puerta cortafuegos de una hoja, un punto de fijación. Medida la unidad instalada.	15,000	164,36	2.465,40
Total presupuesto parcial nº 9 Carpintería interior :					6.358,30

Tabla 12. Presupuesto parcial fontanería.

Nº Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
10.2 E20TRW010	m.	Tubería Uponor Wirsbo-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido) s/UNE-EN ISO 15875, de 16x1,8 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.	45,000	4,28	192,60
10.3 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.	50,000	6,81	340,50

10.4 E20TRW020	m.	Tubería Uponor Wirsbo-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido) s/UNE-EN ISO 15875, de 20x1,9 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.	62,000	5,11	316,82
10.5 E20TRB010	m.	Tubería de polietileno reticulado (PER) "Barbi" de 12 mm. (1/2") de diámetro nominal, de alta densidad, para 15 atmósferas de presión máxima, UNE EN ISO 15875, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de latón, instalada y funcionando y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	41,000	3,84	157,44
10.6 E20TRB080	m.	Tubería Barbi Gladiator compuesta en el interior por un tubo de polietileno reticulado según norma UNE EN ISO 15875, una capa intermedia de aluminio y una capa exterior de protección de polietileno, para la red de distribución de calefacción por radiado de diámetro 32x3,0 mm. Instalada con p.p. de accesorios, s/CTE-HS-4.	52,000	16,42	853,84
10.7 E20TC010	m.	Tubería de cobre recocido, de 10/12 mm. de diámetro nominal, UNE-EN-1057, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.	2,000	8,12	16,24

10.8 E20AL160	ud	Acometida a la red general municipal de agua DN200 mm., hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 50 mm. de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 2", codo de latón, enlace recto de polietileno, llave de esfera latón roscar de 2", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.	1,000	208,95	208,95
10.9 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.	19,000	13,15	249,85
10.10 E20VR020	ud	Suministro y colocación de válvula de retención, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón fundido; colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	1,000	9,55	9,55
10.11 E20XAT010	ud	Instalación de fontanería para un lavabo realizada con tuberías de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (método Engel) para la red de agua fría y caliente, utilizando el sistema Uponor Quick & Easy, con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, para la red de desagüe y sifón individual, totalmente terminada según normativa vigente, sin incluir los aparatos sanitarios ni la grifería. s/CTE-HS-4/5.	8,000	45,80	366,40

10.12 E20XAT030 ud	Instalación de fontanería para un inodoro realizada con tuberías de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (método Engel) para la red de agua fría, utilizando el sistema Uponor Quick & Easy, incluso p.p. de bajante de PVC serie B, UNE-EN-1453, de diámetro 110 mm. y manguetón de enlace para el inodoro, totalmente terminada según normativa vigente, sin incluir los aparatos sanitarios ni la grifería. s/CTE-HS-4/5.	6,000	31,37	188,22
10.13 E20XAT050 ud	Instalación de fontanería para una ducha realizada con tuberías de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (método Engel) para la red de agua fría y caliente, utilizando el sistema Uponor Quick & Easy, con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, para la red de desagüe y bote sifónico, totalmente terminada según normativa vigente, sin incluir los aparatos sanitarios ni la grifería. s/CTE-HS-4/5.	6,000	66,80	400,80
10.14 E20XAT060 ud	Instalación de fontanería para un fregadero realizada con tuberías de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (método Engel) para la red de agua fría y caliente, utilizando el sistema Uponor Quick & Easy, incluso con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, para la red de desagüe y sifón individual, totalmente terminada según normativa vigente, sin incluir el fregadero ni la grifería. s/CTE-HS-4/5.	1,000	55,76	55,76
Total presupuesto parcial nº 10 Instalación de fontanería :				3.356,97

Tabla 13. Presupuesto parcial saneamiento.

Nº Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
11.1 E20WJP010	m.	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 63 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	60,000	7,07	424,20
11.2 E20WNP010	m.	Canalón de PVC, de 10,0 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	80,000	11,85	948,00
11.3 E03OEP005	m.	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	270,000	13,95	3.766,50
11.4 E03M010	ud	Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	1,000	612,41	612,41

11.5	E03EUF050	ud	Sumidero sifónico de fundición de 400x400 mm. con rejilla circular de fundición y con salida vertical u horizontal de 105 mm.; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexas a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ CTE-HS-5.	8,000	64,68	517,44
11.6	E03AHR050	ud	Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x40 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.	1,000	81,64	81,64
11.7	E20WGB010	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 rejilla de PVC, para que sirva a la vez de sumidero, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, instalado, incluso con conexas 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.	15,000	22,89	343,35
11.8	E20WBV020	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	7,740	3,90	30,19

11.9 E20WBV030	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	73,820	4,82	355,81
11.10 E20WBV040	m.	Tubería de PVC serie B junta pegada, de 75 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	43,550	6,95	302,67
11.11 E20WBV050	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	24,000	12,23	293,52
11.12 E20WBV060	m.	Bajante de PVC serie B junta pegada, de 110 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	45,100	14,24	642,22
Total presupuesto parcial nº 11 Instalación de saneamiento :					8.317,95

Tabla 14. Presupuesto parcial frío.

Nº Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
12.1 F12.1		Unidad completa de emisión de frío para las cámaras de refrigeración de las industrias	2,000	5.000,00	10.000,00
Total presupuesto parcial nº 12 Instalación de frío :					10.000,00

Tabla 15. Presupuesto parcial electricidad.

Nº Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
13.1 Emergencia					
13.1.1 IOA020	Ud	Luminaria de emergencia, instalada en la superficie de la pared, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes.	18,000	248,87	4.479,66
13.2 Iluminación					
13.2.1 III100	Ud	Luminaria de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K).	67,000	178,79	11.978,93
13.2.2 III130	Ud	Luminaria, de 1188x37x30 mm, para 36 led de 1 W.	16,000	532,88	8.526,08
13.2.3 III130b	Ud	Luminaria de empotrar modular, de 596x596x91 mm, para 4 lámparas fluorescentes TL de 18 W.	3,000	128,03	384,09
13.2.4 III140	Ud	Luminaria, de 597x29x27 mm, para 18 led de 1 W.	22,000	283,91	6.246,02
13.2.5 III140b	Ud	Luminaria, de 1188x29x27 mm, para 36 led de 1 W.	48,000	551,77	26.484,96
13.3 Eléctricas					
13.3.1 IEP010	Ud	Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 128 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm ² .	1,000	637,35	637,35
13.3.2 IEO010	m	Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro.	1.430,170	3,30	4.719,56
13.3.3 IEO010b	m	Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro.	41,410	5,84	241,83
13.3.4 IEO010c	m	Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro.	1,950	8,29	16,17
13.3.5 IEH010	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.	1,950	7,10	13,85
13.3.6 IEH010b	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno	7,800	12,39	96,64

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

		reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.			
13.3.7 IEH010c	m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.	1.080,240	0,62	669,75
13.3.8 IEH010d	m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.	447,240	0,77	344,37
13.3.9 IEH010e	m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.	2.762,820	1,02	2.818,08
13.3.10 IEH010f	m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 50 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.	41,420	12,78	529,35
13.3.11 IEH010g	m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 95 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.	165,680	23,98	3.973,01
13.3.12 IEC010	Ud	Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.	1,000	1.147,62	1.147,62
13.3.13 IEI070	Ud	Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	1,000	3.908,25	3.908,25
13.3.14 IEI090	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas	1,000	1.049,24	1.049,24

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

de conexión.

Total presupuesto parcial nº 13 Instalación de electricidad :

78.264,81

Tabla 16. Presupuesto parcial incendios.

Nº Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
14.1 E28PF030	ud	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.	4,000	85,43	341,72
14.2 E28PF010	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.	5,000	36,71	183,55
Total presupuesto parcial nº 14 Incendios :					525,27

Tabla 17. Presupuesto parcial equipos y maquinaria.

Nº Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
15.1 M14.1		Unidad de recepción de leche cruda de 1500 litros de capacidad, cilíndrico construido en acero inoxidable AISI-316L, con potencia eléctrica trifásica (230/400) de 2200 W.	1,000	3.820,00	3.820,00
15.2 M14.2		Pasteurizador de leche en continuo y de capacidad 3000 litros/h, por agua caliente construido completamente en acero inoxidable AISI-316L.	1,000	11.320,11	11.320,11
15.3 M14.3		Tanque de almacenamiento isoterma de 2000 litros de acero inoxidable con sistema de lavado dinámico.	1,000	10.500,00	10.500,00

15.4 M14.4	Refrigerador de laboratorio con dimensiones de 1100x900x2100 mm y consumo de 1 kW	1,000	450,30	450,30
15.5 M14.5	Equipo de análisis necesario para los diferentes controles de la leche en fábrica	2,000	930,54	1.861,08
15.6 M14.6	Tanque mezclador de acero inoxidable AISI-304 con sistema de agitación.	1,000	11.953,25	11.953,25
15.7 M14.7	Desnatadora centrífuga de 1500 l/h a 0,2bar	1,000	8.600,00	8.600,00
15.8 M14.8	Homogeneizador de lácteos con capacidad de 3000 l/h con unas dimensiones de 3000x2400x3300.	1,000	9.000,00	9.000,00
15.9 M14.9	Tanque para la incubación de leche de 3000 l/h de 1200x3500 mm.	1,000	10.500,00	10.500,00
15.10 M14.10	Llenadora y selladora de vasos de vidrio con capacidad para 1800 envases a la hora y una potencia de 2000 W	1,000	25.340,00	25.340,00
15.11 M14.11	Se utilizará para el movimiento de palets de materias primas, producto acabado, etc. Su capacidad de carga será de 1.200 kg, con unas dimensiones de 1150 mm de largo las horquillas y 540 mm de ancho estas. La altura de elevación adaptable es de 800 mm con estabilización automática	1,000	550,00	550,00
15.12 M14.12	Destinada al apilado de los palets en las en la cámara de conservación del producto. La apiladora funciona con una batería de 1,5 KW, con una capacidad de carga máxima de 500 kg y una altura de elevación máxima de 2,5 m, con horquillas de 1.15 m, mástil telescópico y una altura de máquina de 2.45 m	1,000	1.900,00	1.900,00
15.13 M14.15	Furgón isoterma para el transporte del producto a los supermercados. Tiene una capacidad de 16 metros cúbicos y una potencia de 180 CV.	2,000	30.000,00	60.000,00
15.14 M14.16	Bomba para transportar leche desde el tanque de almacenamiento hasta la desnatadora	1,000	890,29	890,29

Alumno: Albano Alonso Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

15.15 M14.13	Envasadora del producto de una sola línea con capacidad para 15-20 packs al minuto. Su potencia es de 2500 W	1,000	19.584,20	19.584,20
15.16 M14.14	Termo acumulador eléctrico para el A.C.S. de la industria con una capacidad 2000 litros	1,000	2.500,00	2.500,00
Total presupuesto parcial nº 15 Equipos y Maquinaria :				178.769,23

Tabla 18. Presupuesto parcial equipamiento.

Nº Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
16.1 E30OD260	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.	4,000	198,28	793,12
16.2 E30OD340	ud	Estantería con cuatro entrepaños regulable en altura fabricada en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, de 910x430x1800 mm.	3,000	369,77	1.109,31
16.3 E30OA050	ud	Perchero con colgadores de 8 bolas con sistema que evita el deslizamiento de la ropa con base de 410 mm. de diámetro con contrapeso para garantizar su estabilidad, altura 1.730 mm. y peso 9 kg.	2,000	55,80	111,60
16.4 E30OA070	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.	5,000	14,27	71,35

16.5 E30OA110	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 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.	1,000	49,08	49,08
16.6 E30OA120	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.	6,000	68,82	412,92
16.7 E30OA130	ud	Portatoallas de papel para manos instalado, fabricado en acero inoxidable, cierre mediante cerradura con llave, capacidad de 600 toallas de celulosa plegadas en zigzag, de 330x250x125 mm. Instalado.	4,000	47,30	189,20
16.8 E30HS020	ud	Sillón apilable con estructura metálica, tapizado en respaldo y asiento.	3,000	91,31	273,93
16.9 E30OD010	ud	Mesa de dirección de nivel superior con acabado en chapa de cerezo tono oscuro equipada con buck tres cajones y un archivo, se embellece con una franja horizontal negra, diseño simplista de líneas definidas de 2000x2000 mm.	1,000	2.470,97	2.470,97
16.10 E30OD390	ud	Armario con estantes 4 entrepaños fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado haya, medidas: 500 x 440 x 1800 mm.	1,000	371,83	371,83
16.11 E30OS010	ud	Sofá de tres plazas tapizado en tela, de 180x76x70 cm.	1,000	812,67	812,67
16.12 E30OA060	ud	Paragüero metálico de color negro de 210 mm. de diámetro y 52 cm. de altura.	1,000	24,77	24,77
16.13 E16.1		Estantería industrial de acero conformado de dos módulos de altura para palets europeos	1,000	596,00	596,00

16.14 E16.2	Estantería industrial de acero conformado de dos alturas	1,000	800,26	800,26
16.15 E16.3.	Estantería industrial de acero conformado para la cámara de producto terminado	1,000	2.150,34	2.150,34
16.16 E16.4	Estantería industrial de mano para productos de limpieza	1,000	224,21	224,21
Total presupuesto parcial nº 16 Equipamiento :				10.461,56

Tabla 19. Presupuesto parcial gestión de residuos.

Nº Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
17.1 17.1		Gestión de residuos para la correcta funcionalidad de los residuos de construcción y demolición de la obra. Y minimizar el efecto negativo de la actividad de construcción sobre el medio ambiente, contribuyendo a su sostenibilidad.	1,000	18.000,00	18.000,00
Total presupuesto parcial nº 17 Gestión de Residuos :					18.000,00

4. Presupuesto general.

Tabla 20. Presupuesto total de la obra

Capítulo	Descripción	Importe
Capítulo 1	Acondicionamiento del terreno	2.617,03
Capítulo 2	Cimentación	41.319,00
Capítulo 3	Estructura	37.468,22
Capítulo 4	Cubierta	29.000,00
Capítulo 5	Cerramientos	136.211,08
Capítulo 6	Alicatados	7.902,78
Capítulo 7	Pavimentos	35.825,44
Capítulo 8	Carpintería exterior	8.674,10
Capítulo 9	Carpintería interior	6.358,30
Capítulo 10	Instalación de fontanería	3.356,97
Capítulo 11	Instalación de saneamiento	8.317,95
Capítulo 12	Instalación de frío	10.000,00
Capítulo 13	Instalación de electricidad	78.264,81
Capítulo 13.1	Emergencia	4.479,66
Capítulo 13.2	Iluminación	53.620,08
Capítulo 13.3	Eléctricas	20.165,07
Capítulo 14	Incendios	525,27
Capítulo 17	Gestión de Residuos	18.000,00
Presupuesto de ejecución material (PEM)		423.840,95 €
	13% de gastos generales	55.099,33
	6% de beneficio industrial	25.430,46
Suma		504.370,74 €
	21% IVA	105.917,86
Presupuesto de ejecución por contrata		610.288,59 €
	Consecución de permisos y licencias (1%)	6.102,89
Equipos y Maquinaria		178.769,23
Equipamiento		10.461,56
Suma		189.230,79 €
	21 % IVA	39.738,47

Honorarios de:	
Proyecto (2% sobre PEM)	8.476,82
IVA (21% sobre los honorarios del proyecto)	1.780,13
Total honorarios de proyecto	10.256,95 €
Dirección de obra (2% sobre PEM)	8.476,82
IVA (21% sobre los honorarios de la dirección de obra)	1.780,13
Total honorarios dirección de obra	10.256,95 €
Coordinador Seguridad y Salud (1% sobre PEM)	4.238,41
IVA (21% sobre los honorarios del coordinador de SyS)	890,07
Total honorarios coordinador Seguridad y Salud	5.128,48 €
Redacción del Estudio de Seguridad y Salud (1% sobre PEM)	4.238,41 €
Total presupuesto general para conocimiento del promotor	875.241,53 €

Asciende el presupuesto total para conocimiento del promotor a la expresada cantidad de OCHOCIENTOS SETENTA Y CINCO MIL DOCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS (875.241,53 €).

En Valderas, a 12 de Junio de 2017

Fdo.: Albano Alonso Alonso
Alumno del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

